

ناقص الطرفین

کتابخانه آستانقدس

اسم کتاب شرح بیست باب اسطرلاب

مصنف متن از خواجه نصیرالدین طوسی شارح ملا عبدالعلی بیرجندی

مؤلف

خطی نستعلیق نشتری ۱۵ سطری

چاپی

سال چاپ یا تحریر قرن ۱۱ عدد اوراق ۸۸

جزء کتب ریاضی شماره خصوصی

شماره عمومی ۱۶۵۹۴ شماره قبض

واقف حاج حسین نما به وسیله فرزند شیر احمد تاریخ وقف مهر ماه ۱۳۶۷

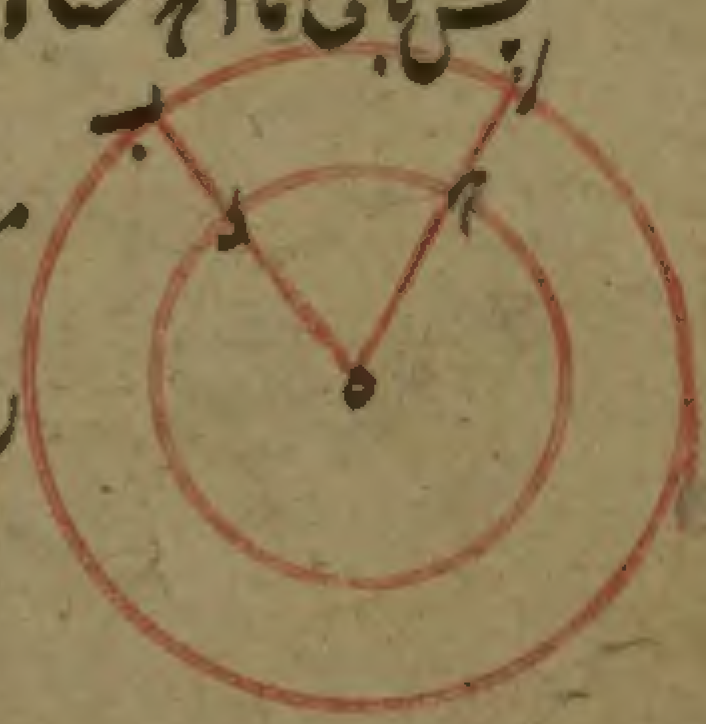
طول ۱۹/۶ عرض ۱۲/۷ شماره صفحات

۹۰

تخصیص

علامه را که بر پشت اسطرلاب بود بجهت امتیاز تخفیفی کنند بخط انتصاب بسبب
انتصاب او بر سطح افق و آن خط دیگر را بخط افقی چه بمثابه سطح
افق است و دایره که بر پشت مجره کشیده باشند بدین خطها بچهار
قسم متساوی شود زیرا که خط مشرق و مغرب مرورا دیر کز آن دایره
منصف انست و هر نصف از خط وسط السما عمود است که خارج شده
از منصف خط مشرق و مغرب بر همان خط پس باستانه شکل
بیست و نهم مقالهٔ اصول هر یک ازین دو عمود منصف یک نصف ازین
دایره باشد و هو المطلوب و ربعی را از دو ربع که بر دو جانب کرسی
بوده آن در اکثر اسطرلابها ربعی بود که بر بار ناظر بود چون پشت
مجره بطرف او بود کرسی بجانب بالا بود قسم کرده باشند و ابتدا
قسمت از خط مشرق و مغرب گیرند و رقوم آن بر طریقهٔ رقوم اجزاء
مجیب منبت باشد از اجزاء ارتفاع خوانند و نوبت ارتفاع
در باب دوم بیاید ان شاء الله تعالی و باشد که هر دو ربع را که بر دو
جانب کرسی است قسمت کرده باشند و فایده قسمت هر دو ربع
در ابواب آینده معلوم شود و بر ربعی از دو ربع که در جنب بود یعنی

در شبت خط مشرق و مغرب و آن ربعی بود که مقابل ربع ارتفاع
بود و اجزاء ظل نقش کرده باشند و اگر اجزاء ارتفاع بر هر
دو ربع اعلی منقوش باشد گاه بود که اجزاء ظل را در هر دو ربع
اسفل نیز نقش کنند و تعریف ظل و کیفیت نقش اجزاء او
در باب عاشر بیاید ان شاء الله تعالی و بر صفایح دوایر بسیار بود از آن
جمله سه دایره متوازی بود که مرکز هر سه مرکز صفیحه بود و بجهت بیان آنکه اتحاد
مراکز دو دایره مستلزم توازی ایشانست فرض کنیم دو دایره اب جد
را بر مرکز ه و دو نصف قطر ه ح ا ه و ه ب اخراج کنیم و ا ح افق خطیست
که قاطع [illegible] محیط دایره ح د و همچنین ب د افق خطیست
که از نقطه ب بمحیط همان دایره رود بشکل هشتم از ثالثه اصول بیان
ا ح و ب د ابعاد دو نقطه ا ب باشد از محیط دایره ح د و آن هر دو
متساوی اند زیرا که ه ح مساوی ه د است و ا ه مساوی ه ب
پس باقی ماند ا ح مساوی ب د و باین طریق بیان کنیم که ابعاد نقاط
مفروضه محیط دایره اب از محیط دایره ح د متساوی اند
پس این دو دایره متوازی باشند و آنچه بعض از



کل نقطة خارجة من دائرة یخرج منها خطوط الی محیطها قاطعة اما لها وغیر قاطعة فاقصر القاطعة هو الماربالمرکز واقصر الغیر القاطعة هو الذی علی استقامة المرکز

نقرا

فضلا درین مقام برهان آنکه موازی دوایر مستلزم اتحاد مراکز آن نیست
ایراد کرده است مناسب نیست چه اتحاد مراکز از فن تسطیح معلوم
است و توازی معلوم نیست و استدلال از توازی این دوایر در فلک
بر توازی ایشان در اسطرلاب صحیح نیست و الا بایستی که
مقنطرات همه متوازی بودی آنچه در میانست یعنی دایره دویم
مدار راس الحمل والمیزان باشد و آن بمنزله دایره معدل النهار است
که منطقه فلک نهم است و آنچه در بیرونست مدار راس الجدی
بود و آنچه در اندرونست مدار راس السرطان و وجه تسمیه باین
در اثناء ابواب آینده معلوم شود و این در اسطرلاب شمالی بود
و تعریف اسطرلاب شمالی و جنوبی در اول باب مذکور شد و آنچه بعضی
درین مقام گفته اند که اسطرلاب شمالی آنست که عرض صفایح او
شمالی باشد مطرد نیست چه عرض صفایح اسطرلاب جنوبی هم شمالیست چنانکه معلوم شود
و در اسطرلاب جنوبی مدار راس الجدی در اندرون بود و مدار راس
السرطان در بیرون و این همه بنا بر آنست که در علم تسطیح مبرهن
است که مدارات فلک اعظم که در اسطرلاب مرتسم شوند مراکز ایشان

یکی باشد و هر مدار که ابعد بود از قطبی که نقطهٔ تماس صفحه بود اعظم باشد
از مداری که اقرب بود و نقل برهان مناسب این مقام نیست و در
اسطرلاب شمالی نقطهٔ تماس قطب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی
قطب جنوبی و مدار راس الجدی اقربست بقطب جنوبی از مدار راس
السرطان پس بالضروره در اسطرلاب شمالی مدار راس الجدی اعظم
باشد از مدارات دیگر و در اسطرلاب جنوبی مدار راس السرطان
اعظم باشد و دوایری که بر روی یکدیگر کشیده باشند مراکز آن دوایر
نه مرکز صفحه باشد و مرکز هیچ کدام مرکز آن دیگری نباشد و هیچ یک
مقاطع آن دیگری نباشد و اگر صفحه عرض تعیین بود مرکز همه مرکز صفحه
بود بعضی از آن تمام و بعضی از آن ناتمام و این بنا بر اغلبست چه در اسطرلاب
شمالی هرگاه که عرض صفحه متساوی تمام میل کلی باشد پاینتر افق و
مقنطرات فوق الارض دوایر تمام باشند و اطلاق دایره بر قوسی
بر سبیل تجوز است از دوایر مقنطرات خوانند سوی آن دایره
که بر کرانه بود و این دوایر بمنزلهٔ مقنطرات فلک اند و آن دوایر
صغار اند در فلک اعظم موازی افق پس اگر در جانب فوق الارض باشند

انرا مقنطرات ارتفاع خوانند واگر در جانب تحت الارض باشند
مقنطرات الانحطاط و مقنطره در لغت دایره ها را گویند که بر زبر
یکدیگر باشند و آن بر قسم فوق الارض باشد از صفیحه یعنی قسمی
که در جانب کرسی باشد فوق افق و در بعض صفایح در قسم تحت الارض
نیز برکشند و آنچه میان همه دایره بود بر مرکز او علامه ص کرده باشند
انرا سمت الراس خوانند چون نقطه که در اسطرلاب بمنزله سمت الراس
است داخل این دایره باشد و سمت الراس در فلک طرف خطیست
که در جانب فوق که از مرکز عالم خارج شود و بر استقامت قامت
شخص که قایم باشد بر سطح افق و بسطح فلک اعظم رسد و مقابل آن
نقطه را سمت القدم گویند و آنچه بعضی گمان برده اند که مرکز دایره سمت
الراس نقطه سمت الراس است خطاست چه در فن سطح مبرهن
است که مرکز هیچ یک از مقنطرات و افق نقطه سمت الراس نباشد
باشد الا مگر که عرض صفیحه نود درجه باشد که ان هنگام مرکز همه نقطه سمت
الراس باشد و آنچه برکرانه باشد و ناتمام در اکثر صفایح انرا افق
مشرق و مغرب گویند چه بمنزله دایره افقست و آن عظیمه است در فلک

فیما بین کمتر از خط افق در صفحه خطا است
خطا است نیم بود و در صفایح و افق
که مساوی تمام میل کلی باشد
باشد به تمام دایره
بود مثلا

اعظم که قطبین او سمت الراس و سمت قدم باشد و این را افق حقیقی
گویند و دایره که ماس سطح ارض بود از جانب فوق و موازی افق
حقیقی آنرا افق حسی گویند و بعضی افق حسی دایره را گویند که مرتسم شود از دوران
خطی که از بصر خارج شود مماس سطح ارض و منتهی شود بسطح فلک اعلی
و این دایره دایما در تحت افق حسی بود گاهی فوق افق حقیقی بود و گاهی
در تحت آن و گاهی منطبق بر آن بحسب اختلاف موضع ناظر و فایده
او آنکه فصل کند میان ما یری و ما لا یری از فلک بالحقیقه این دایره
است و آفاقی که معدل النهار بسمت راس او گذرد آنرا آفاق استوائیه
و منتصبه و مستقیمه گویند و آنکه قطب او قطب معدل النهار بود آنرا افق
رحوی گویند و ما سوای این دو افق را آفاق مایله گویند و بدانکه دایره
افق در اسطرلاب شمالی محیط بدایر مقنطرات بود و انجذاب او
بجانب تحت الارض بود و در اسطرلاب جنوبی مقعر او بجانب تحت
الارض بود و هر مقنطره که از عرض صفحه بود ~~خط~~ کمتر باشد محیط باشد
بدایره افق و آنکه مساوی عرض صفحه بود خط مستقیم باشد موازی
خط مشرق و مغرب و آنکه از عرض صفحه بیشتر بود انجذاب او بجانب

تحت

تحت الارض بود واین همه در شکل پانزدهم از مقاله اولی کتاب
ابی الفتوح احمد بن محمد السری المشتهر بابن الصلاح مبرهن است واو
منقح ترین نسخه است از مصنفات برهان تسطیح و دو خط
مستقیم که بر مرکز صفحه متقاطع شوند بر زوایای قایمه یکی را که بعلامه
ص گذشته بود اولی در عبارت آنست که گویند یکی که بجانب
علاقه رود چه در اکثر صفایح اسطرلاب جنوبی علامه ص نباشد
ونیز در صفیحه عرض تسعین در اسطرلاب شمالی خط مشرق ومغرب
هم بعلامه ص گذرد و خط وسط السما و خط نصف النهار خوانند
و دایره نصف النهار عظیمه است در فلک اعظم که بر دو قطب افق
و دو قطب معدل النهار گذرد و آن در عرض تسعین متعین نبود
و دو قطب این دایره دو نقطه تقاطع افق و معدل النهار بود وانرا دو نقطه
مشرق اعتدال و مغرب اعتدال گویند و دو نقطه تقاطع نصف النهار
وافق را دو نقطه شمال وجنوب گویند و تسمیه این خط بنصف
النهار بجهت آنست که در اسطرلاب بمنزله دایره نصف النهار
است و بخط وسط السما بجهت آنکه در اسطرلاب بنقطه سمت الراس گذرد

منقول است بود که مراد از آن خط مستقیم که بعلامت ص سمت الراس بود یعنی سمت الراس داخل بود خواه صفحه خواه خارج آن

و داخل صفحهٔ اسطرلاب یا خارج آن و بعضی نصفی را از خط علاقه که فوق
خط مشرق و مغرب است خط وسط السما و خط نصف النهار
گویند و آن نصف دیگر را خط وتد الارض و نصف اللیل خوانند و خط
دیگر را خط مشرق و مغرب و خط استوا گویند و تسمیهٔ این خط
بخط مشرق و مغرب بجهة آنست که بر دو نقطهٔ مشرق و مغرب گذرد
و بخط استوا در سطح ارض عظیمه است بر محاذاه معدل النهار و آنرا
خط استوا بدان جهة خوانند که در آن بقاع همیشه لیل و نهار و کواکب برابر
باشند تقریبا و این خط مشرق و مغرب بمنزلهٔ فصل مشترک است
میان افق خط استوا و سطح صفحهٔ اسطرلاب چنانکه در فن تسطیح مبرهن
است و آنچه بعضی گمان برده اند که بمنزلهٔ خط استوا است در کرهٔ ارض
و بمنزلهٔ فصل مشترک میان دایرهٔ افق و دایرهٔ معدل النهار خطاست
از آنجمله یک نیمه که بجانب راست بود خط مغرب خوانند و دیگر نیمه که بجانب
چپ بود خط مشرق و همچنین افق مغرب و مشرق یعنی یک نیمه از افق
که با طرف است خط وسط السما بود آنرا افق مغرب خوانند و آن
دیگر نیمه را افق مشرق و در میان مقنطرات عددها نوشته باشند از هم

بجهة آنکه منتصف مدار است
و بمنزله افق خط استوا است
و خط استوا در سطح ارض
عظیمه است بر محاذات
معدل النهار و آنرا خط استوا
صح

دو جانب

دو جانب خط وسط السماء ابتدا از افق مشرق زاید تا بود که بسمت الراس
رسد و در بعضی صفایح اسطرلاب جنوبی که بسمت الراس نباشد زاید
آن تا بعد درجات نهایت ارتفاع سر سرطان بود و زاید آن اعداد
در اسطرلابها مختلف بود در سدسی شش شش می افزایند و در
ثلثی سه سه و در نصفی دو دو و در اسطرلاب تمام یک یک و بالجمله عددی
باید که هم عدنی و هم عدبود کنند لیکن زیاده از ده مستعمل نیست و تسمیه
اسطرلاب بتمام ظاهر است اما بباقی بجهة نسبت است بکسوری که این
اعداد مخارج آن باشد و مخرج کسر اول عددی باشد که آن کسر از آن عدد
صحیح بیرون آید و آنچه بعضی درین مقام گفته اند که عدد مقنطرات
در اسطرلاب سدسی پانزده باشد و در ثلثی سی و در نصفی چهل
و پنج با آنکه مخصوص نیست باسطرلابی که در وی سمت الراس موجود
باشد بر تقدیری است که افق از مقنطرات باشد چنانچه در بعضی تصانیف
واقع است که افق مشرق را مقنطره شرقی گویند و افق مغرب را
مقنطره غربی و مشهور این است اما ظاهر کلام مصنف که میفرماید و در زیر
مقنطرات که قسم تحت الارض بود ظاهرا اطلاق مقنطره بر افق مجاز است

قوسهای موازی باشند در مابین مدار اعظم و مدار اصغر یعنی یا مابین
مدار اعظم و افق واگر صفحه از آفاق استوائیه باشد این خطوط مستقیم
باشند که از ابر دوازده قسم کرده باشند شش در جانب راست
میان افق مغرب و خط وسط السما یعنی شش قسم در جانب راست و قسم
و شش قسم در جانب چپ و عدد آن قوسها ده است لیکن بعضی افق
مغرب و افق مشرق و خط وتد الارض از جمله خطوط ساعات معوج
شمرده اند از خطوط ساعات معوج و ساعات زمانی خوانند و در میان
آن خطوط اعداد نوشته باشند از یکی تا دوازده ابتدا از افق مغرب
و باشد که خطوط ساعات مستوی در این قسم نیز رسم کنند و اینها با
خطوط ساعات معوج در مدار راس الحمل متقاطع شوند و اعداد ساعات
در مابین آن خطوط مرقوم باشد ابتدا از افق مغرب و باشد که این
خطوط با خطوط ساعات معوج در قسم فوق الارض رسم کنند و ابتدا
اعداد این هنگام از افق مشرق باشد و بر هر تقدیر خطوط ساعات
مستوی را منقوط سازند و تعریف ساعات مستوی و معوج در باب
پنجم بیاید ان شاء الله تعالی و باشد که قوسهای دیگر کشیده باشند که بر نقطه

و شش در جانب چپ میان
افق شرقی و خط وسط السما
صح

ص

قن با هم رسند از دوایر سموت خوانند چه بمنزلهٔ دوایر سموت‌اند
در فلک که از دوایر ارتفاع نیز خوانند و بسیار بود که آن قوسها
در قسم تحت الارض بر کشند و ارقام اعداد سمت در میان این
قوسها قریب بدایرهٔ افق و مدار اعظم نقش کنند و زاید آن بر افق
زاید بر مقنطرات بود و گاه بود که ملاحظهٔ مقنطرات بکنند و از ابتدا ده
ده مرقوم سازند و ابتدا از دو نقطهٔ مشرق و مغرب کنند و از دو جانب
هر یک تا خط نصف النهار مرقوم سازند و رقم آخر ص باشد و گاه باشد
که از دو جانب تقاطع خط نصف النهار با هر یک از افق و مدار اعظم ابتدا
کنند تا نقطهٔ مشرق و مغرب مرقوم سازند و رقم آخر هم ص باشد
و گاه بود که ابتدا از دو طرف تقاطع خط وسط السماء و مدار اعظم کنند
اگر آن دوایر فوق الارض بوده و از دو طرف تقاطع خط نصف النهار
و افق مرقوم سازند و رقم آخر قف باشد و بدانکه در اسطرلاب شمالی
چون این دوایر بر قسم تحت الارض کشند یا در اسطرلاب جنوبی
بر قسم فوق الارض متقاطع نشوند الا وقتی که عرض صفحه زیاده از میل
کلی نباشد و اگر بر قسم فوق الارض کشند که در اسطرلاب جنوبی جه

خط وتد الارض و مدار اعظم اگر تحت الارض باشند و تا تقاطع صح

متقاطع شوند و این بجهة انست که تقاطع این دو دایره در نقطه سمت الراس یا سمت القدم باشد و صفیحه که عرض او زیاده از میل کلی باشد نقطه سمت القدم اسطرلاب شمالی و سمت الراس اسطرلاب جنوبی دران صفیحه واقع نتواند شد غالبا باندک تامل ظاهر شود و بر عنکبوت دایره تام بود بروج دوازده گانه دران نوشته و حقیقه آن بروج بر سطح حلقه نوشته باشد که این دایره طرف خارج سطح آن حلقه بود از امنطقة البروج و نطاق البروج خوانند چه بمنزله منطقة البروجست در فلک و آن عظیمه ایست در فلک اعلی که برمی داده منطقه فلک هشتم باشد و بدانکه دایره عرض عظیمه ایست در فلک اعلی که بر قطب فلک هشتم گذرد و چون شش دایره عرض منطقة البروج را بدوازده قسم متساوی کنند ابتدا از تقاطع منطقة البروج با معدل النهار بالضرور فلک اعلی بدوازده قسم متساوی شود و هر قسمی را برج گویند و اقسام منطقة البروج را نیز بروج گویند و نام هر برج نام صورتی بود از صور دوازده گانه منطقة البروج که در حین تقسیم ان صورة دران قسم بوده است و بواسطه انتقال

آن

انا صورة ازان قسم نام ان قسم را نغییر ندهند و اسماء آن صور در باب
آخر بیاید ان شاء الله تعالی و چون هر قسم بمنزلهٔ مسکنیست مر کواکب
را بدین سبب انرا برج خوانند چه برج در لغت قصر عالی بود و هر برج مقسوم
بود باجزای سی گانه در هر سدسی و سه در ثلثی و برین قیاس
و این بنا بر رعایت مناسبتی است و الا قسمت بروج بهر عددی که عدد کس
کند جایز است هر چند منتظر آنست از عدد مقسوم بنا بر این و بر سر جدی
زیادتی بود که در برابر اجزای ابحر مهار دو انرا مری (؟) انجمن افلاک
و مری اجزای ابحر خوانند و معنی مری کاهنده هست و تخصیص این
زیادتی بر راس جدی بجهت انست که اقرب اجزای منطقة البروج
است بجر و نیز چون این زیادتی بر سر جدی بود معرفت مطالع
اسهل بود و چنانچه در باب هفتم بیاید و این زیادتی در بعضی اشکال و حالات
جنوبیه بر سرطان باشد و چون چنین باشد انرا مری راس السرطان
گویند و لفظ مری چون مطلق مذکور شود مراد این زیادتی بود
و در دایرهٔ دیگر باشد بر هر یک نام کوکبی از ثوابت نوشته باشند
و شرح احوال کواکب ثوابت در باب آخر بیاید ان شاء الله

و در بعضی نسخه‌ها اینست که در بعضی اطلاع جنوبیه این زیادتی هم بر راس جدی بود منه

انزا شطاهای کواکب خوانند بریک شظیه کوکبی و مری ان کوکب
نیز خوانند و شظیه قطعه را گویند که از چوب یا غیر او جدا شود مجرد
الراس و در اصطرلاب شمالی آنچه ازین کواکب در اندرون منطقه
البروج اند عرض آن شمالی بود و آنچه در بیرون بود عرضش جنوبی بود
و در اصطرلاب جنوبی بعکس آن بود زیرا که قطب شمالی بروج در اصطرلاب
شمالی داخل منطقة البروج است و در اصطرلاب جنوبی قطب جنوبی و تعریف
عرض کوکب در باب شانزدهم بیاید ان شاء الله تعالی و آنچه چون میخی
بود که بر مجری و صفیحه‌ها و عنکبوت بگذرد آن را قطب خوانند چه شظیه
است بمعنی آسیا که آن را قطب الرحی گویند و آنچه بر پشت مجره بود
و آلات ارتفاع بر و بسته بود آن را عضاده گویند و عضاده بکسر عین خوانند
و تخفیف ضاد با خود است از عضادتین الباب و آن دو چوب
باشد بشکل چه مسطره از دو جانب در و بعضی گفته اند که عضاده
بفتح عین و تشدید ضاد اشتقاق است از عضد بمعنی یاری دادن
چه یاری دهنده است منجم را در اعمال اصطرلاب پس اگر عضاده چنان
باشد که چون شظیه ارتفاع بر خط علاقه نهند خط علاقه منتصف سطح

او باشد آنرا امام گویند و اگر بر وجهی باشد که طرف او بر خط عاده منطبق
باشد آنرا منحرف خوانند و آنچه بر دو طرف عضاده نسبته بود که آلات
ارتفاع عبارت از آنست آنرا دفتان و هدفتان خوانند و دفتان
دو طرف جلد کتاب را گویند و همچنین دو طرف زین را که بر پهلوی اسب
بسته بود و هدف هر چیزی را گویند که از سطح زمین مرتفع باشد
مانند دیوار و کوه و غیر او و وجه تسمیه بآن هر دو ظاهر است و هر یک
را لبنه خوانند چه شبیه است بلبنه که آنرا خشت گویند و دو شظیه
که بر دو طرف عضاده بود چه استخدام ایشان ارتفاع ازانها آنرا
دو شظیه ارتفاع و مری عضاده خوانند و در دو لبنه دو ثقبه بود که
مدار تحصیل ارتفاع بر آن است و شعاع آفتاب یا بصر بدان دو ثقبه
گذرد بدین سبب آنرا ثقبهای ارتفاع و ثقبهای شعاع خوانند
و آنچه قطب بدان استوار کنند آنرا فرس خوانند چه آنرا بصورت
سر اسب سازند و حلقه که در زیر فرس بود تا فرس از سطح عنکبوت
مرتفع باشد آنرا فلس و نیز خوانند و فایده اش آنکه اسمار کواکب
و بروج بواسطه فرس محو نشود و زایدی که از سطح عنکبوت مرتفع شود

و بدان عنکبوت مبکر دانند از آمدبره محاک گویند بر سبیل مجاز
چنانکه کاردرا قاطع گویند و بر عضاده بعضی اسطرلابات دوازده
خط بر پهنا کشیده باشند از آن خطوط ساعات معوج خوانند چه آن ساعات
را ازین خطوط معلوم توان کرد و توضیح این مقال آنست که ما بین
هر دو لبنه را از سطح عضاده شش قسم مختلف کنند به پنج خط که موازی
فصل مشترک سطح عضاده و سطح لبنه باشند و کیفیت این قسمت در
باب پنجم معلوم شود و این پنج خط را با فصل مشترک مذکور که مبدأ اقسام
باشد خطوط ساعات معوج خوانند لیکن عدد این خطوط بالحقیقه شش
است لکن بعضی عرض سطح عضاده را بتنصیف کنند و در یک نصف
ارقام ساعات قبل از نصف النهار ثبت کنند و در یک نصف دیگر
ارقام ساعات بعد از نصف النهار پس باین اعتبار خطوط مذکوره
دوازده شود و گاه باشد که این خطوط را در ما بین لبنه و مرکز عضاده
نقش کنند و ضابط بسیار بجهت شهرهای مختلف یابی یعنی شهرهایی
که مختلف باشند در عرض خواه در طول مختلف باشند یا نه چه از بهر معرفت
احوال در موضع مختلف العرض بیش معلوم شود و معنی طول و عرض بلد در

باب

باب دوازدهم بباید دانست ان شاء الله تعالی در رقم عرض صفحه و ساعات
طول ایام ان عرض در تحت افق ان عرض ثبت کنند و در بعضی
اسطرلابات صفحه افاقی باشد و آن صفحه بود که بر ارباع او دوایر
قوسهای بسیار کشیده باشند و مدارات ثلاثه و دو خط متقاطع بر زوایا
قائمه بر ترکشیده باشند و بر هر قسم ازین دو خط که در مابین مدار راس
الحمل و هر یک از دو مدار دیگر بود درجات میل نقش کنند بر برج
قوسی چند که بر یک نقطه متقاطع شوند و بعض این صفحه را چهار خط
مستقیم متقاطع بر مرکز به هشت قسم متساوی کنند و بر هر ثمنی قوسی چند
رسم کنند که بر یک نقطه متقاطع شوند و آن نقطه موضع تقاطع خط
مشرق نسبت بان آفاق و مدار راس الحمل والمیزان بود چه در همه
صفایح خط مشرق بنقطه تقاطع مدار راس الحمل و افق گذرد چنانکه
در باب نوزدهم مبرهن شود و هر یک ازین قوسها از دایره افق
موضعیست پس بالضروره تقاطع همه بران نقطه باشد و هر
ازان قوسها افق شرقی موضعی بود که عرضش بر آنجا نوشته باشد
و بعضی افق مشرق را تمام رسم نکنند بلکه چون بمدار اصغر رسد آن قوس

را ذات کنند و بعضی افق مشرق و مغرب بتمام رسم کنند و چون صفیحه
چنان بدارند که آن قوس بر جانب چپ افتد و محدب بجانب بود
و این در اسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی باید که از
جانب بالا بود. خط وسط السماء آن خطی باشد که از مرکز آن صفیحه
بجانب بالا رود و آن خط دیگر خط مشرق و مغرب بود و اگر صفیحه منقسم
بهشت قسم باشد اول خط مشرق و مغرب معلوم کنند و آن خطی بود که
بنقطه تقاطع آن افق و مدار ... بگذرد و آن خط که مقابل او بود
برزوایای قایمه خط وسط السماء آن افق بود و اینست القاب الجمله در اسطرلابات
منقسم باشد شود و خطی ... را ترک فرموده است چه او را در
محل او ... ذکر خواهد کرد از امور که تعرض بآن نرفته ممسک
است و آن زیادتی البیت در حجره که بر صفایح بگذرد و صفایح را بدان محکم
کنند تا بواسطه حرکت عنکبوت از وضع خود متغیر نشود و در بعضی اسطرلابها
که اعمال غریبه کرده باشند آن اعمال را بحسب معانی لقبهای موافق باشند
مثلا صفیحه که بر آن قوسهای بسیار کشیده باشند که با افق و خط
وسط السماء همه بر یک نقطه متقاطع شوند و آن نقطه شمال باشد در اسطرلاب:

شمالی

شمالی و نقطه جنوب در اسطرلاب جنوبی از او صفحه مطرح شعاع گویند
چه مطارح شعاعات کواکب از ان معلوم توان کرد باب دوم
در معرفت ارتفاع گرفتن از آفتاب و ستارگان اولا معلوم میشود
که چون خطی از مرکز عالم خارج شود بمرکز کوکبی یا بنقطه دیگر گذرد و بسطح
فلک اعلی رسد و عظیمه بطرف ان خط و بقطب افق گذرد آن عظیمه
را دایره ارتفاع گویند و انچه ازین دایره میان افق و طرف خط
مذکور واقع شود بشرطی که از ربع زیاده نباشد از قوس الانحطاط
گویند اگر طرف خط مذکور تحت الارض باشد و قوس ارتفاع
اگر فوق الارض باشد و این ارتفاع حقیقی است اما ارتفاع مرئی قوسیست
از دایره ارتفاع مابین افق و طرف خطی که از بصر ناظر خارج شود
و بسطح فلک اعلی رسد بشرطی که از ربع زیاده نبود و ارتفاع مرئی همیشه
کمتر از ارتفاع حقیقی باشد الا وقتی که کوکب بر سمت الراس باشد
چه این هنگام ارتفاع حقیقی و مرئی یکی باشد و با حقیقه ارتفاع کوکب
عمودیست فوق الارض که از مرکز او بر سطح افق آید چه ارتفاع بعد
کوکبست از افق و اقصر خطی که واقع شود میان مرکز کوکب و سطح

افق عمود مذکور است بقوة اولی کتاب اصول لیکن اهل صناعت بعد
طرف خط مذکور را از محیط دایره افق فوق الارض قوس ارتفاع گویند
چه اکثر دوایر وقسی را در سطح فلک اعلی فرض کنند و هیچ خط در سطح فلک
که واصل شود میان طرف خط مذکور و محیط دایره افق اقصر از قوس ار
تفاع مثبت و وجه برهان این دعوی فرض کنیم که دایره اجه افقست
بر قطب ه و داه مر دایره ه ار تفاع نقطه ه است و اه قوس ارتفاع و قوس
ه ب اخراج میکنیم پس میگوییم که قطعه اه ج نصف دایره است و قایم است
بر سطح افق [illegible] اولی اگر [illegible] قوس و منقسم است
بر نقطه ه و قسم اه [illegible] اول مقاله ثالثه ان کتاب
و تر اه اقصر است از و تر ه ب [illegible] اگر قوس ه ب از دایره عظیمه
باشد اعظم بود از قوس اه [illegible] ثالثه کتاب اصول و اگر از
صغیره باشد بطریق اولی چه الکذاب صغیره بیشتر از الکذاب
عظیمه باشد و ظاهرست که اگر ارتفاع [illegible] ربع بود جمیع قسی دوایر
عظام که از ان نقطه بمحیط افق آید همه متساوی باشد و باین برهان
ساقع ظاهر شد که در سطح بعد میان نقطه معینه [illegible] قوسی بود از عظیمه
دایره دو

کرما

که بان نقطه و قطب آن دایره گذرد ارتفاع چنانچه مشهور است از آفتاب
دستکارکان باید گرفت ارتفاعی که از اسطرلاب گیرند
ارتفاع مرئی باشد لکن تفاوت میان ارتفاع و علویه
و آفتاب محسوس نشود اگر آفتاب ... علاقه بدست
راست باید گرفت و اسطرلاب معلق کرد باید و پشت اسطرلاب
را معلم با خود کرد بجنبه سوی ... اگر چه ... استوار ... را با خود کند
هم مقصود حاصل شود و یک جانب دایره اجزاء ارتفاع بر نقش
کرده باشند بطرف آفتاب کرد اگر اجزاء ارتفاع بر طرف ایسر
منقوش باشد و پشت اسطرلاب بطرف راست باشد یا اجزاء
بر طرف ایمن منقوش باشند ... اسطرلاب بطرف ... را
باید کرد ... بر طرف آفتاب بود ... دست ... و تفاوت
میکردانند تا نور آفتاب از ثقبه بر دیگری افتد لیکن ... باید کرد
باشد که ارتفاع بر چند جزء افتاده است آنچه باشد ارتفاع بوده
از قمر در بعض اوقات هم باین طریقه ارتفاع توان گرفت و توضیح
این مقال بر وجه کمال آنست که خط شعاعی را با در سطح دایره ارتفاع



حقیقی و مرئی که آنرا
اختلاف منظر گویند
در ثوابت هم

باشد زیرا که بر استقامت مرکز آفتاب و مرکز ارض است و دایره
ارتفاع بر این هر دو مرکز گذرد و خط شعاعی چون از تعیین ارتفاع بگذارند
در سطح ظهر اسطرلاب باشد تقریبا و سطح اسطرلاب بالفرض قایم
است بر سطح افق بر زوایای قایمه چنانکه در باب اول اشارتی بدان
رفت و سطح دایره ارتفاع هم قایمست بر سطح افق بشکل شانزدهم
اولی اگر با وجود [illegible] سطح ظهر اسطرلاب در سطح دایره ارتفاع
باشد و الا که اگر مقاطع دایره ارتفاع باشد و خط شعاعی فصل مشترک
باشد میان این هر دو [illegible] لازم آید که خط شعاعی همیشه عمود باشد بر سطح
افق [illegible] از مقاله [illegible] از کتاب اصول اقلیدس
جهة بیان عمل مذکور فرض کنیم که ا ب ج ربع دایره ارتفاع است در فلک
بر مرکز د و د ط ج در سطح افق حقیقی و ا د خطی که بمرکز عالم و سمت
الراس گذرد و چون نصف قطر ارض را نسبت با کثر افلاک قدری
نیست نقطه د همان مرکز اسطرلاب بود بالفرض و قوس ربع ط
ربع ارتفاع [illegible] در اسطرلاب و د ط خط افقی و د ر خط علاقه و فرض
کنیم که نقطه ه موضع کوکبست در فلک او و خط د ح ه خط شعاعی

ارتفاع



ارتفاع وقت و چون آن در سطح اسطرلاب
در سطح دایره ارتفاع نیز باشد پس چون انرا اخراج
کنیم بنقطه ب رسد و قوس ب ج ارتفاع وقت
باشد و این قوس شبیه است بقوس ح ط که واقعست میان خط
شعاعی و خط افقی چه هر دو در یک زاویه واقع شده اند پس عدد
اجزای ب ج با جزائی که اسه ح لو جزو گیرند مساوی عدد اجزای
ح ط باشد با جزائی که ح ط لو جزء گیرند و هو المطلوب و همانکه
محرف البته و آن الجنانست که اگر نهاده اسطرلاب منحرف باشد
خط شعاعی بمرکز اسطرلاب در نگذرد و بدین سبب بعضی را توهم
آن شده که جزو ارتفاع آن بود که در مرکز خط شعاعی بود نه
آنکه در مقنطره ارتفاع بود و این توهم باطلست زیراکه
طرف عضاده بمنزله خط شعاعیست چه خط شعاعی دایما موازی طرف
عضاده بود و در حین طلوع یا غروب طرف عضاده بر خط افقی منطبق
بود نه خط شعاعی پس آن تفاوت در وقت مفروض معدل شود
باین تفاوت در وقت طلوع یا غروب چه جیب قوسی که از دایره

ظهر چهره مابین خط شعاعی و طرف عضاده بود اما بقدر بعد باشد
میان خط شعاعی و طرف عضاده دالجه بعضی گفته‌اند که اگر بر عضاده
یک لبنه بیش نباشد هم ارتفاع معلوم توان کرد باین طریق که این لبنه
بطرف آفتاب کنند و عضاده میگردانند تا ظل لبنه تمام بر بدن
عضاده افتد پس آن جزو که در مقابل شظیه بود ارتفاع وقت بود
خطاست بجهت آنکه شظیه [illegible] ارتفاع وقت بود که ظل لبنه نامتناهی
شود و عدم تناهی ان از یک لبنه متعذر است چنانکه پوشیده
استعلام
نماند و اگر ارتفاع از ستارگان گیرند بیت اسطرلاب را برابر بالا
باید داشت و بیک چشم از یک ثقبه نگاه میکرد و عضاده میگردانند
تا نور بصر هر دو ثقبه [illegible] در نظر آید و بعضی از صناع در
هر لبنه دو ثقبه کنند یکی خرد بجهة ارتفاع گرفتن از آفتاب و دیگری
بزرگتر بجهة ارتفاع گرفتن از ستارگان و گاه بود که سر هر دو لبنه رخنه
کنند و انبوبه مستقیمه التجویف درمیان هر دو رخنه محکم کنند بر وجهی
که تجویف او بر استقامت هر دو ثقبه باشد تا کوکب بزودی
در نظر آید پس نگاه باید کرد تا شظیه ارتفاع بر چند جزو افتاده است

الجز

آنچه یافته شود ارتفاع کوکب بود و برهان این عمل از آنچه در ارتفاع آفتاب
مذکور شد ظاهر شود و چون در شکل متقدم خط ی ح ب ر شعاع بصر فرض
کنند و اگر قرص آفتاب در میان ابر نتوان دید لکن نور شمس بر زمین
ظاهر بود هم برین طریق ارتفاع باید گرفت و همچنین ارتفاع اشخاص
که از سطح ارض مرتفع بود هم بدین طریق معلوم باید کرد چنانکه در باب
ششم بیاید آنگاه معلوم باید کرد تا ارتفاع [illegible] نسبت با دایره
نصف النهار شرقی یا غربی باشد بدین طریق که بعد از یک لحظه ارتفاع باید
گرفت اگر زیادت باشد ارتفاع شرقی بود و اگر کمتر باشد غربی بود زیرا که
چون کوکب از افق طلوع کند تا از تقاطع مدار اسفل با نصف النهار
تجاوز کند قوس ارتفاع او در تزاید بود تا آن هنگام که بدایره نصف
النهار رسد و آن اعظم ارتفاعات مدار آن کوکب بود و بعد از آن
در تناقص بود تا آن هنگام که غروب کند تا بتقاطع اسفل مدار و نصف
النهار رسد و جهت بیان این دعوی فرض کنیم که دایره ا ب ح افق است
و قوس ا ی ح قوس النهار کوکب است و ا ح فصل مشترک میان مدار
و افق و نقطه ی موضع تقاطع اعلی مدار با نصف النهار و آن منتصف

کل دایره عظیمه تمر بکره
باقطاب دایرتین متقاطعتین
فانها تنصف کل قطعه منهما
منه

قوس اه ح است بشکل نهم از ثانیه اگر ناد سوس لس ع ا نصف
قوس النهار باشد و نقطه ه موضع تقاطع دایره ارتفاع وقت با قوس
النهار و ب ح ه دایره ترآح از نقطه ی عمودی را اخراج کنیم و آن نصف سهم
نصف قوس النهار باشد و از نقطه ه عمود ه ح و آن جیب ترتیب
دایر باشد در سطح افق از نقطه ی عمود ی ط اخراج کنیم و آن جیب
ارتفاع نصف النهار باشد و از نقطه ه عمود ه ک و آن جیب ارتفاع
وقت باشد و دو خط ط ح ک ه وصل کنیم پس



دو زاویه ک ط قایمه باشد و چون ه ح موازی ی
راست بشکل بیست و هشتم اولی اصول و ه ی
موازی ط ک بشکل ششم از مقاله حادی عشر
اصول و جمیع این خطوط در یک سطح باشند پس دو زاویه ط در
ک ه ح هم متساوی باشد بشکل عاشر همان مقاله و با سینانه بشکل سی
چهارم اولی اصول دو زاویه ط ی ک ح ه هم متساوی باشند
پس بشکل چهارم از سادس اصول نسبت ی ط جیب ارتفاع نصف
النهار با ه ک جیب ارتفاع وقت چون نسبت ی ر باشد سهم

سهم

لنصف

نصف النهار باه ح جیب زینب دایرهٔ اعظم است از ه ح به نقطه
منتصف قوس اه ح است پس جیب ارتفاع نصف النهار اعظم
باشد از جیب ارتفاع وقت پس قوس ارتفاع نصف النهار
هم اعظم باشد از قوس ارتفاع وقت و بمثل این بیان ظاهر شود
که هر نقطهٔ که ابعد باشد از نقطهٔ آ ارتفاع او اصغر باشد از ارتفاع
نقطهٔ اقرب خواه شرقی باشد و خواه غربی و اگر مدار ابدی الظهور باشد
سطح مدار را اخراج کنیم تا متقاطع سطح افق شود و لطریق مذکور بیان
با تمام رسانیم و در آفاق استوائیه عمود ه ز جیب ارتفاع نصف
النهار باشد و عمود ه ح جیب ارتفاع وقت چه در آن آفاق مدارات
قایم اند بر سطح افق بر زوایای قائمه بشکل ش ز رهم اولی اگر باد
دو قوس پس این دو عمود هر دو بر سطح افق هم عمود باشند
و مخفی نماند که حکمی که در متن مذکور است علی الاطلاق مخصوص است
بکواکب بطی السیر چه در کوکب سریع السیر گاه باشد که بواسطه حرکه
خاصه او ارتفاع بعد از یک لحظه کمتر باشد و همچنان شرقی بود
یا بیشتر باشد و همچنان غربی بود و بعض فضلا درین مقام گفته است

که در مثلث که یکضلع او تمام ارتفاع نصف النهار باشد و یکضلع تمام
ارتفاع وقت و یکضلع قوسی از مدار زاویه تقاطع مدار با نصف النهار
قایمه باشد زاویه تقاطع مدار با دایره ارتفاع وقت حاده و تمام ارتفاع
ارتفاع وقت که در تر قایمه است پس ارتفاع نصف النهار اعظم باشد از
ارتفاع وقت و بیان بعضی ازین مقدمات حواله باشکال مقاله
اولی اکر مانالاوس کرده است و بر واقف این فن مخفی نماند که برهان
برین وجه مخصوص است بآنکه مدار بسمت الراس بگذرد و بآنکه مدار
کوکب دایره معدل النهار باشد چه احکام این مقاله مخصوص است
بمثلثاتی که اضلاع او قسی دوایر عظام باشد و تیر زاویه تقاطع صغیره
و عظیمه که بقطب صغیره کذرنده باشد قایمه سطح کره نیست و اطلاق
قایمه بر او باعتبار قیام سطحین عظیمه و صغیره است بر یکدیگر والله اعلم و وقت
آنکه آفتاب یا کوکب بنصف النهار نزدیک باشد احتیاط تمام باید
کرد که بزرگی مدتی تفاوت محسوس نشود در ارتفاع زمان دراز بماند
و این بسبب آنست که تزاید ارتفاع بر سبیل تناقص است یعنی حصه ساعتی
از ارتفاع که اقرب باشد بنصف النهار اصغر است از حصه ساعت البعد

ولیس

برهانش در شکل بیست و دوم مقاله دوم اکرمانالاوس مبرهن است
که چون در کره مماس شود دایره عظیمه مثل معدل النهار بعضی از دوایر
متوازیه را مثل مقنطره تمام عرض بلد و فصل کرده شود ازان عظیمه دو قوس
متساوی مثلا مقدار دو ساعات در مابین اعظم متوازیه مثل افق و نقطه
تماس مثل تقاطع معدل النهار با نصف النهار و رسم کرده شود دو دایره
صغیره متوازیه مثل مقنطرات با طرافـ قوسهای مذکوره و همچنین
رسم کرده شود دوایر عظیمه که بقطب متوازیه و اطراف قوسهای مذکوره
گذرد مثل دوایر ارتفاع فصل کند این دوایر متوازیه در این صورت
دوایر ارتفاعند قوسهای مختلف بر وجهی که ان قوس که اقرب بود با عظم
متوازیه یعنی با فق اعظم باشد از قوس البعد یعنی حصه ساعتی که اقرب
باشد بنصف النهار از ارتفاع اصغر باشد از حصه ساعت ابعد
و هو المطلوب اینست برهانی که درین موضع مشهور است و پوشیده نماند
که این برهان مخصوص بافاق مایله آ و مانکه کوکب بر معدل النهار باشد
و تفصیل کلام درین مقام آنست که اگر کوکب در افق خط استوا
بر نفس معدل النهار باشد تزاید ارتفاع او بر سبیل تساوی بود یعنی

در شکل سیزدهم از مقاله سیم اکرمانالاوس
مبرهن است که چون دو دایره عظیمه شوند بر یک
تقاطع دایره ... آن دو دایره
نقطه و اقطاب دو دایره
بر این عظیمه باشند و دایره
مماس یکدیگر باشند ...
است که مقنطره تمام عرض
بلد و معدل النهار متقاطع
دایره نصف النهار اند
بر یک نقطه و اقطاب معدل
النهار و مقنطرات همه بر
دایره نصف النهار پس
مقنطره مذکوره و معدل النهار
متماس باشند
منه

[illegible]

هر ساعتی از ارتفاع مساوی حصه ساعتی دیگر باشد و اگر بر مدارات دیگر
باشد در آن افق یا در آفاق مایله بر معدل النهار باشد یا بر مدارات
جهت قطب خفی در جمیع این صور تزاید ارتفاع بر سبیل تناقص باشد
یعنی حصه ساعت اقرب بنصف النهار از ارتفاع اعظم باشد از حصه ساعت
ابعد و اگر بر مدارات جهت قطب ظاهر بود هم برین نسق بود مادام
که بعد کوکب از نقاطع اعلی مدار با نصف النهار کمتر از ربع دور باشد
اما اگر بعد بیشتر از ربع باشد تزاید ارتفاع بر سبیل تزاید بود یعنی
حصه ساعت اقرب بتقاطع اعلی نصف النهار و مدار از ارتفاع اعظم
باشد از حصه ساعت ابعد ... این تزاید بر نسق تناقص مقدم بود
مثلا حصه دو ساعت متساوی البعد از نقطه که بعد آن از تقاطع مدار با نصف
النهار ربع دور باشد بود متساوی بنسبت ... بلکه حصه ساعت
قرب بافق اصغر است و این به تفصیل تزاید ارتفاعات بیشتر نسبت
و تفصیل تناقص ارتفاعات غربی هم ازین معلوم توان کرد و در جمیع
این احکام برهان معلوم است لیکن معرفت براهین آن موقوف
بر مقدمات بسیار و اگر شروع در آن واقع شود مفضی شود بتطویل بسی

برین

باب سیم

برین قدر اختصار کنیم والله اعلم باب سیم در معرفت طالع از
ارتفاع طالع جزوی بود از منطقة البروج که در وقت مفروض بر افق شرقی
بود پس اگر آن وقت زمان ولادت شخصی باشد آنرا طالع آن شخص
گویند و اگر اول سال شمسی حقیقی بود آنرا طالع سال گویند و اگر وقت
دیگر باشد آنرا اضافت بآن وقت کنند درجهٔ آفتاب را از منطقة
البروج طلب باید کرد یعنی اول از دفتر تقویم درجه تقویم آفتاب را
در نصف النهار مطلوب معلوم باید کرد بعد از ان درجه را در منطقة
البروج اسطرلاب طلب کرد و مخفی نماند که بواسطهٔ حرکت خاصهٔ آفتاب
تفاوت در موضع او بعد از نصف نهار و قبل از ان واقع باشد
لیکن آن مقدار در اسطرلاب محسوس نشود چه حرکت آفتاب در یک
شبانه روز یکدرجه است تقریبا و معرفت تقویم که در باب ششم از
دهم مذکور است درگذر از دوره زمین نکرده و گاه باشد که فرصت استعلام
بان نوع نباشد بدین سبب آنرا بدین باب تقدیم نکرد و همچنین مقنطرهٔ
ارتفاع که گرفته باشند از مقنطرات صفحه که عرض او موافق
عرض موضع ارتفاع ما خود باشد اگر ارتفاع شرقی بود از جانب

[illegible]

و اگر غربی بود از جانب راست یعنی یسار و همین خط نصف النهار و
بدانکه هر دو ارتفاع متساوی که یکی غربی باشد و یکی شرقی مقنطره
ایشان یکی باشد در اسطرلاب چه در فلک برین نسق است
زیراکه دوایر ارتفاع همه بقطب افق و مقنطرات گذرند پس اقلی که
از دوایر ارتفاع میان یک مقنطره و افق شود همه متساوی باشند بشکل
عاشر از ثانیه اگر ماه و دیگر کوکب پس درجه آفتاب را بدان مقنطره
ارتفاع باید نهاد و نگاه کرد تا بر افق شرقی کدام درجه افتاده است
از درجات منطقة البروج آن درجه طالع وقت باشد خواه اسطرلاب
جنوبی باشد خواه شمالی و بیان این ظاهر است چه وضع منطقة
البروج و مقنطرات ارتفاع و جزو آفتاب و افق شرقی در اسطرلاب
همان وضع آنهاست در فلک چنانچه در فن تسطیح مبین است
و همچنین نسبت مری آن کوکب که ارتفاع از او گرفته باشند بر مقنطره
ارتفاع او باید نهاد شرقا یا غربا چنانچه یافته باشند و اگر کوکب
بر غایت ارتفاع باشد شظیه کوکب را بر خط نصف النهار باید
گذاشت فوق مرکز و اگر ابدی الظهور باشد و در ارتفاع اصغر انرا

برهمان خط باید نهاد و درخت مرکز و اگر بر یکی از دو افق باشد از آن افق
برهمان خط باید نهاد و برین قیاس است حکم آفتاب اگر بر نصف النهار
یا بر یکی از دو افق باشد و نگاه باید کرد تا از منطقه البروج کدام درجه
بر افق شرقی افتاده است آن درجه طالع بود به بیانی که در آفتاب
مذکور شد و درین عمل در اسطرلابهای غیر تام گاه باشد که درجهٔ آفتاب
را علامه معین نبود بدان سبب که میان دو خط افتاده باشد از خطوط
اقسام منطقه البروج و همچنین گاه باشد که مقنطره از ارتفاع که بر صفحه کشیده
باشند موافق آن ارتفاع نبود که یافته باشند بلکه آن ارتفاع در میان
دو مقنطره باشد یا آنکه میان مقنطره بود و افق یا نصف النهار
و همچنین گاه باشد که درجهٔ طالع میان دو خط بود از خطوط اجزای بروج
درین اوضاع اگر بنظر و قیاس آن تفاوت را معلوم بکنند شاید و بتقریب
مقصود حاصل شود یعنی مابین دو خط آلات از اجزاء بروج بمخرج اسطرلاب
قسمت کنند بتقریب و هر قسمی را درجه گیرند و در مقنطرات جزو آفتاب
یا شظیه کوکب را بر مابین آن دو مقنطره بگذرانند و آن قوسی که از
حرکت جزو یا شظیه متوهم شود بمخرج اسطرلاب قسمت کنند و هر قسمی را درجه
گیرند و اگر خواهند که بوجهی از حساب معلوم کنند برین وجه عمل باید کرد

و این عمل التعدیل خوانند و این تعدیل هم خالی نیست از تقریبی و تخفیفی نیست
چنانکه بعضی گمان برده اند اما تعدیل موضع آفتاب چنان باید کرد
که آن دو خط که آفتاب میان هر دو افتاده باشد معلوم کنند و اول
خط از آن هر دو خط اعتبار اولیت به نسبت بهر یک از آن دو خط
ممکن است خواه بر توالی و خواه بر خلاف توالی و کلام مصنف محتمل هر دو
صورتست هر چند که تمثیل مطابق صورة اولی نموده است بر مقنطره از مقنطرات
ارتفاع نهند بشرطی که آن مقنطره بر دو جهتی باشد که خط اول بر آن مقنطره
تواند گذشت و اگر بر افقی یا بر خطی از خطوط ساعات یا خطوط مستقیمه
نهند هم مقصود حاصل شود و از آن بود که خط نصف النهار یا خط استوا
معتبر دارند و مری از رأس الحمل نهند و آنجا مری از رأس السرطان را یعنی
جزوی که مری مقابل آن جزو [illegible] باشد از اجزای مجره نشان کنند
پس خط دوم بر همان مقنطره یا بر همان خط نهند و مری نشان کنند
و میان هر دو نشان از اجزاء مجره شمایند از جانب اقرب و در یک
این قید کمه ظهور آنست الخ باشد اهل این صنعت از اجزای
تعدیل نام کنند پس نگاه کنند تا مابین خط اول یا خط دوم و موضع آفتاب

چند

چند درجه باشد آن درجات را در اجزای تعدیل ضرب کنند و حاصل
را بر تفاوت اجزاء منطقه یعنی شش در اسطرلاب سدسی و سه در ثلثی
و دو در نصفی قسمت کنند و تعریف ضرب و قسمت در مقدمه سبق
ذکر یافته است آنچه بیرون آید بقدر آن از نشان اول که برابر وی
کرده باشند در جهت نشان دوم بشمرند از جانب افق و اگر
بعد موضع آفتاب از خط دوم گرفته باشند مقدار خارج قسمت
از نشان دوم در جهت نشان اول بشمرند از جانب افق الی که رسید
مری الی بهند پس نگاه کنند با آن مقنطره یا بر آن خط مفروض [illegible]
کدام جزوی افتاده است از اجزاء مقنطره علامت سیاه بر او کنند چه گاه
باشد که در یک روز چند بار محتاج الیه شود و آن موضع آفتاب باشد
مثالش در اسطرلاب شمالی سدسی در صفیحه عرض لو یعنی سی و شش درجه
و آن عرض آمل و سبزوار و سرخس و بدخشان است فرض کردیم که آفتاب
در شانزده درجه ثور بود و آن میان دو خط بود یکی خط دوازده و یکی
خطی هژده یعنی در مابین خط سیم و چهارم از خطوط اجزاء ثور و ارتفاع
وقت بیست و چهار درجه شرقی و این کلام در تمثیل محتاج الیه نیست

اول خط دوازده بر منطقه گذشت فی نهادیم و مری نشان کردیم
پس خط هژده بران نهادیم و مری نشان کردیم میان هر دو نشان
را از جانب اقرب بشمردیم یافتیم چهار درجه و نیم و اجزای این تعدیل
ثلثیت پس تفاوت میان خط اول یعنی دوازده ثور و موضع آفتاب
یعنی شانزده ثور بگرفتیم چهار بود در اجزاء تعدیل ضرب کردیم
هژده حاصل گشت دیدیم نسبت هژده با چهار و نیم که ربع است
نسبت چهار است با واحد از آن بر آید تفاوت اجزای منطقه
یعنی شش قسمت کردیم بیرون آمد سه جزء نسبت سه با واحد چون
نسبت هژده است با شش که ثلث است پس از علامه اول
سه جزو بسوی علامه دویم از اجزای تعدیل بشمردیم آنجا که رسید
مری بر و نهادیم و آنچه میان مری و علامه دویم یک جزو و نیم مانده باشد
و اگر تفاوت میان هژده ثور و موضع آفتاب یعنی شانزده ثور بگیرند
و آن دو است در اجزاء تعدیل که چهار و نیم است ضرب کنند نه حاصل
آید و چون از آن شش که تفاوت اجزای منطقه است قسمت کنند
خارج قسمت یک و نیم باشد پس چون مری را از علامه دویم بجانب علامه

۱۹

اول بمقدار یک جزو و نیم حرکت دهند مقصود حاصل آید بی تفاوت
نگاه کردیم تا بر مقنطره که سمتی کدام جزو افتاده است از منطقه
آن جزو موضع آفتاب بود علامتی بر وی کردیم تا بوقت حاجت
معلوم باشد و بیان این عمل موقوفست بر قاعده اعداد اربعه
متناسبه و آن انست که در فن حساب مقرر شده است که چون
یکی از اعداد اربعه متناسبه مجهول باشد و آن سه عدد دیگر معلوم
آن مجهول را معلوم توان کرد و طریق استعلام او چنانست که اگر
مجهول احد الطرفین باشد ضرب وسطین را در یکدیگر بر طرف معلوم
قسمت کنند خارج قسمت طرف مجهول باشد و اگر مجهول احد الوسطین
باشد حاصل ضرب طرفین را در یکدیگر بر وسط معلوم قسمت کنند خارج قسمت
وسط مجهول باشد برهانش در شکل نوزدهم سابعه اصول مبرهن
است که حاصل ضرب طرفین اربعه اعداد متناسبه مساوی حاصل
ضرب وسطین اوست و چون حاصل ضرب دو عدد را بر یکی از آن دو عدد
قسمت کنند خارج قسمت آن عدد دیگر باشد چه حاصل نسبت ضرب
بمضروب چون نسبت مضروب فیه است بواحد و نسبت خارج

ملاربعه اعداد فان کانت
متناسبه یکان سطح الاول
فی الرابع سطح الثانی فی
الثالث و ان کان
السطح کالسطح یکان
متناسبة
[illegible]

قسمت بواحد چون نسبت مقسوم است بمقسوم علیه و همچنین نسبت
حاصل ضرب وسطین بطرف معلوم چون نسبت طرف مجهول است بواحد
و بعد از تقدیم این مقدمه میگوییم که نسبت عدد ما بین جزوی منطقه
البروج که مخرج اسطرلاب است با عدد حصه خود از اجزای مجسطی
که اجزای تعدیل است چون نسبت عدد درجاتی است که از احد الخطین
باشد تا موضع آفتاب است با عدد حصه خود از اجزای مخرج کلی
لنظیره تقریباً و عدد مخرج اسطرلاب و عدد اجزای تعدیل و عدد درجاتی
که از احد الخطین باشد تا موضع آفتاب همه معلوم اند پس بقاعده
مذکوره چون عدد اجزای تعدیل را در عدد درجات معلوم که وسطین
معلومند ضرب کنیم و بر عدد مخرج اسطرلاب که طرف معلوم است
قسمت کنیم خارج قسمت عدد حصه درجات معلومه باشد که طرف
مجهول است و هو المطلوب و قید تقریباً بنا بر آنست که این حکم تحقیق وقتی
بودی که حصه درجات منطقه از اجزای مجره مساوی بودی
اما تعدیل مقنطرات چنان بود که چون ارتفاع موجود میان دو مقنطره
افتاده باشد موضع آفتاب یا شظیه کوکب را بر مقنطره اول با

نهاد

پس نسبت حاصل ضرب طرفین که همان حاصل ضرب وسطین است بوسط معلوم چون نسبت وسط مجهول است بواحد که نسبت مقسوم است بمقسوم علیه صح

نهاد یعنی مقنطره که ارتفاع او مقارن باشد خواه کمتر باشد و خواه
بیشتر می نماید که مراد از اول آن باشد که ارتفاع او کمتر باشد
دیگر آنکه بیشتر سمتی یا آنکه ارتفاع او بیشتر باشد و مری نشان کرد
پس مقنطره دوم نهاد و مری نشان کرد و میان هر دو نشان را
از جانب اقرب بشمرد وانرا اجزای تعدیل نام نهاد و تا اشتباه
واقع نشود پس تفاوت میان مقنطره اول و ارتفاع موجود در اجزای
تعدیل ضرب باید کرد و بر تفاوت میان هر دو مقنطره که در اسطرلاب
سدسی شش بود و در ثلثی سه و در نصفی دو قسمت کرد آنچه بیرون
آید مری را بعدد آن اجزا از علامت اول بسوی علامت دوم بباید
گردانید بر وجهی که حرکت او در برابر اجزای تعدیل باشد تا در جهت اقتضا
باشد نظیر کوکب بر آن ارتفاع افتد که گرفته باشند و اگر تفاوت میان
مقنطره دوم و ارتفاع موجود در اجزای تعدیل ضرب کنند و بر مخرج اسطرلاب
قسمت کنند و بمقدار خارج قسمت مری را از علامت دوم بطرف
علامت اول حرکت دهند در برابر اجزای تعدیل هم مقصود حاصل آید
مثالش هم در اسطرلاب شمالی سدسی بر صفیحه عرض لو فرض کردیم

آفتاب را در دوازده درجه نوزد از ارتفاع آفتاب یافتیم نسبت
وشش درجه و آن میان مقنطره الف د و مقنطره ل است پس موضع
آفتاب برابر مقنطره کد نهادیم که مقنطره اول است پس اگر اولیت
نسبت با ارتفاع مقدم باشد این ارتفاع مذکور شرقی باشد و اگر بنسبت
با ارتفاع اول باشد محتملست شرقی و غربی و مری را نشان کردیم و هم
موضع آفتاب برابر مقنطره ل نهادیم و مری نشان کردیم یافتیم میان
هر دو نشان چون از جانب اول شمردیم هفت درجه و نیم و آن
اجزای تعدیل است پس تفاوت میان مقنطره الف د و ارتفاع آفتاب
که گفتیم و آن دو باشد در اجزای تعدیل ضرب کردیم پانزده حاصل
آمد بر تفاوت میان هر دو مقنطره که آن شش است قسمت کردیم
بیرون آمد دو و نیم از علامه اول ابتدا کرده بشمردیم از جانب
اول شمردیم بموضعی رسید که از آن تا العلامه دوم پنج بود مری را برابر
موضع نهادیم آفتاب برابر ارتفاع موجود افتاده باشد و اگر تفاوت
میان مقنطره ل و ارتفاع موجود که اربعاست و آن چهار بود در اجزای
تعدیل که هفت و نیم است ضرب کنند و حاصل را بر شش قسمت کنند

و بمقدار

و مقدار خارج قسمت که پنج است مری را از علاقه دویم بسوی
علاقه اول حرکت دهند آفتاب برابر ارتفاع موجود دانند و این عمل هم مبنی
بر قاعده اربعه اعداد متناسبه است چه نسبت عدد مخرج اسطرلاب
با عدد اجزای تعدیل چون نسبت عدد تفاوت میان مقنطره اول
و ارتفاع موجود با عدد حصه آن تفاوت از اجزای تجربه تقریبا
پس رابع مجهول بقاعده مذکوره معلوم شود و قید تقریبا بجهة آنست
که اجزای تجربه شبیه اند با جزای معدل النهار و در باب دویم مبرهن
شد که حصه قسی متساویه معدل النهار از ارتفاع مختلف است و اگر ارتفاع
موجود میان افق و میان مقنطره افتد تعدیل آن چون تعدیل مقنطرات
باشد اما اگر ارتفاع موجود میان مقنطره و خط وسط السما افتد طریق تعدیل
آنست که غایت ارتفاع آفتاب یا کوکب را دران مدار معلوم کنند
چنانکه در باب ششم بیاید انشاء الله تعالی پس اگر ارتفاع موجود مساوی
غایت ارتفاع باشد جزو آفتاب یا شظیه کوکب بر خط وسط السما باید
نهاد و اگر مختلف بود تفاوت میان غایت ارتفاع و مقنطره مقدم
اگر شرقی باشد و مقنطره مؤخر اگر غربی بود معلوم کنند و این تفاوت را

را بجای مخرج اسطرلاب گیرند و خط وسط السماء را بمنزله مقنطره دویم و باقی
عمل بطریق مذکور با تمام رسانند اما تعدیل طالع چنان باید کرد که چون
موضعی از منطقه البروج که بر افق شرقی افتاده باشد میان دو خط
بود موضع مری نشان باید کرد بی آنکه عنکبوت را تغییر دهند پس
خط اول را از آن دو خط بر افق مشرق باید نهاد و سابقا معلوم شد
که هر کدام از آن دو خط را که درین عمل اعتبار کنند تفاوت نکند لیکن مصنف
اول آنرا گفته است که مقدم باشد و موضع مری اول خط نشان باید کرد و تفاوت میان
هر دو نشان بگرفت از جانب اقرب و آنرا تفاوت اجزا نام نهاد و بعد
از آن خط دویم بر افق مشرق باید نهاد و مری نشان کرد و تفاوت
میان نشان خط اول یعنی نشان اول و نشان خط دویم بگرفت
و آنرا اجزای تعدیل نام نهاد و لا محاله این از تفاوت اجزا زیاده بود
چه اجزای تعدیل همان تفاوت اجزا است با چیزی دیگر و این ظاهر
است پس تفاوت اجزا را در آنچه میان دو خط بود که مخرج اسطرلابست
یعنی شش تا سه با آنچه بود ضرب باید کرد و حاصل را بر اجزای تعدیل
قسمت کرد و آنچه بیرون آید بر خط اول افزود و آنچه حاصل آید درجه طالع

آید

مطلع بود و اگر اول خط دهم را بر افق نهند و مری نشان کنند تفاوت
میان این نشان و نشان اول بگیرند و این تفاوت اجزا باشد پس
تفاوت اجزا را در مخرج اسطرلاب ضرب کنند و حاصل را بر اجزای
تعدیل قسمت کنند و خارج قسمت را از خط دهم نقصان کنند تا مقصود
حاصل آید مثلاً تفاوت نشان آفتاب در دوازده درجه ثور است و از
نقاط مشرق هژده درجه در اسطرلاب سدسی در صفحه کو دوازده درجه
ثور را بر مقنطره یح نهادیم یعنی هژده درجه مشرقی از منطقة البروج
نقطه میان خط ششم و خط دوازده از جوزا بر افق مشرق افتاد
مری نشان کردیم و خط ششم جوزا بر افق مشرقی نهادیم و مری نشان
کردیم یافتیم چون از جانب افق میان هر دو نشان بشمردیم تفاوت
اجزا سه درجه و نیم بعد از آن خط دوازده بر افق مشرقی نهادیم
و نشان کردیم یافتیم چون از جانب افق بشمردیم تفاوت میان نشان اول
که جهت ششم درجه جوزا کردیم و میان این نشان که بجهت خط دوازده
جوزا کردیم پنج درجه و نیم و این اجزای تعدیل است و چون اسطرلاب سدسی
است تفاوت اجزا را که سه درجه و نیم است در شش ضرب کردیم حاصل آمد

میان دو خط ششم
تفاوت

ثابت و یک انرا بر پنج و نیم که اجزا بعد ملیست قسمت کردیم بیرون
آمد سه و کسری زیاده از نیمه و آن نه جزو است از یازده جزو چه در علم
حساب مقرر شده است که چون مقسوم صحاح باشد و مقسوم علیه صحاح
و کسور و عدد صحاح مقسوم علیه یعنی بغیر واحد هیچ عددی عداش نکند
هر یک از آن دو عدد صحاح را در مخرج کسر مقسوم علیه ضرب کنند پس حاصل
ضرب مقسوم علیه را با کسر آن جمع کنند و حاصل ضرب مقسوم را بر آن
قسمت کنند پس چون بیست و یک را اگر در دو که مخرج نصف است
ضرب کنند چهل و دو حاصل آید و پنج را که در دو ضرب کنند ده حاصل
آید و با کسر جمع کنند یازده باشد و خارج قسمت چهل و دو بر یازده سه
صحیح باشد و نه جزو از یازده جزو بر تقدیری که یازده را واحد اعتبار
کنند و هو المطلوب انرا یعنی آن کسری زیاده از نیمه را یکی گرفتیم چنانچه
عادت اهل حسابست که چون کسری کمتر از نصف نباشد انرا واحد
گیرند و بعضی تا زیاده از نصف نشود انرا واحد اعتبار نکنند چهار
شمار بر خط اول و آن شصتی بود انزد دیم ده درجه جوزا شمار شد
واگر اول خط و از ده جوزا بر افق مشرق کنند و مری نشان کنند

مقسوم مباین عدد کسر صح

مابین آن ن ن و ن ن اول که تفاوت اجزا است ده باشد
پس تفاوت اجزا را چون در مخرج اسطرلاب که شش است ضرب
کنند و حاصل را که دوازده است بر پنج و نیم که اجزاء تعدیلست
قسمت کنند خارج قسمت دو باشد و کسری کمتر از نصف و بعد از اسقاط
آن کسر دو را از خط دوم که دوازده جوزا است نقصان کنند باقی
ده درجه جوزا باشد و این درجه طالع باشد و مطلوب است و این
تعدیل هم مبنی بر قاعده اربعه متناسبه است چه نسبت اجزای
تعدیل با عدد مخرج اسطرلاب چون نسبت عدد تفاوت اجزا است
با آنچه میان خط اول و درجه طالع باشد تقریبا پس بقاعده مذکوره
رابع مجهول معلوم شود و قید تقریبا آنچه است که اجزاء تعدیل بمنزله
مطالع قوس مابین الخطین است چنانکه در باب ششم بیاید انشاء الله
تعالی و تفاوت اجزا بمنزله مطالع قوس مجهول است و در اصول فن
مبرهن است که مطالع قسی متساویه متساوی نیست لیکن این تفاوت
که در تعدیلات ثلاثه مذکوره در اعمال اسطرلاب محسوس نشود باب
[illegible] در معرفت ارتفاع از طالع و این باب عکس باب بیستم است

مابین الخطین است

یعنی عملی که درین باب معلوم شود عکس آن عملیست که در باب مقدم
معلوم شده است در اختیار بدین حاجت افتد و اختیار تعیین
وقتیست که بهتر از آن وقت نباشد بزعم منجم از اوقات که مناسب
امر مقصود بود دران مدت که شروع دران امر مطلوب بود و آن تعیین
بملاحظه امور بسیار باشد و از الجمله ملاحظه درجه طالع است الحاکم
طالع معین اختیار کرده باشند و خواهند که ارتفاع آفتاب یا کوکب
معلوم کنند دران وقت تا وقت نگاه دارند که چون ارتفاع موافق
آن ارتفاع شود ... هم در مقدار دهم درجه دانند که وقت طلوع آن
درجه است طریق این عمل چنان بود که آن درجه که جهت طالع تعیین
افتاده باشد بر افق مشرق بنهند و نگاه کنند تا درجه آفتاب بر کدام مقنطره
افتاده است از مقنطرات شرقیست یا غربی یا بر خط نصف النهار
افتاده است آنچه بود ارتفاع آفتاب بود چون آفتاب بآن ارتفاع
رسد وقت مفروض بود و اگر جزو آفتاب بر افق مشرقی بود
هنگام طلوع آفتاب وقت مفروض بود و اگر بر افق غربی بود هنگام غروب
آفتاب وقت مفروض بود و اگر درجه آفتاب بر مقنطرات و افق بنهند

ولحن

انچه نوشت درین مقام آنست
گفته است که اختیار عبارتست
از تعیین وقتی برای مهمی
که مقصود باشد مشغول شدن
به تعیین که بی ملاحظه اوضاع
فلکی باشد و انچه در اختیارات
علائیه مذکور است که اختیار
کند بدان تا وقتی است که از بهترین
وقتها باشد که یافت شود از آن
وقتها که موافق مقصود باشد
دران مدت که آن وقت درو
طلب کنند مشغول شدن بآنکه
در مدت مفروضه ممکن است که در
وقت یافت شود که مناسبت
... بیشتر ... نکند
و هر چند بزعم منجم ضرورست
تا شامل نشود مر اختیاری
... دران ...
... منجم ... بزعم منجم ...

وتحت الارض بود وقت طلوع شب خواهد بود کوکبی از ثوابت
که بالای زمین بود نگاه باید کرد تا بر کدام مقنطره است شرقیست
یا غربی و وقت نگاه باید داشت تا چون ارتفاع کوکب بهمان مقدار
رسد در مشرق یا مغرب چنانکه بود وقت طلوع آن درجه بود و اگر شظیه
کوکب بر خط نصف النهار افتد فوق مرکز طلوع آن درجه در وقت
غایت ارتفاع آن کوکب بود و اگر تحت مرکز بود در وقت انخفاض اسفل
و اگر بر افق مشرق یا مغرب بود طلوع آن درجه و کوکب یا غروب
ایشان با هم باشد و اگر درجه طالع معین در میان دو خط ساعت افتد تعدیل
باید کرد بنوعی که در تعدیل جزو آفتاب مذکور گشت و اگر درجه آفتاب
یا مری کوکب در میان دو مقنطره افتد مری نشان کنند پس جزو آفتاب
یا مری کوکب بر مقنطره اول نهند و مری نشان کنند و مابین هر دو نشان
از جانب اقرب تفاوت اجزا باشد پس جزو آفتاب یا مری کوکب
را بر مقنطره دویم نهند و نشان کنند و مابین مقنطره اول و نشان مقنطره
دویم اجزای تعدیل بود پس تفاوت اجزا را در مخرج اسطرلاب ضرب
کنند و حاصل را بر اجزای تعدیل قسمت کنند خارج قسمت بر مقنطره اول

افزایند اگر کمتر از مقنطره دوم بود و الا ازان نقصان کنند تا درجه ارتفاع
حاصل شود و اگر درجه آفتاب یا مری کوکب در مابین افق و مقنطره اول افتد
هم باین نوع تعدیل باید کرد اما اگر مابین یک مقنطره و خط نصف النهار
افتد تفاضل میان غایة ارتفاع و آن مقنطره بجای مخرج اسطرلاب باید
داشت و باقی عمل بطریق مذکور باتمام رسانند باب در معرفت
دایر و ساعات مستوی و معوج و احصاء آن مدارات یومیه دوایری اند
که از نقاط مفروضه بر سطح فلک اعلی حادث شوند بواسطه حرکت
آن فلک و انها را دوایر ازمان نیز گویند پس اگر نقطه مفروضه طرف
خطی باشد که بمرکز عالم و بمرکز کوکب گذرد انرا مدار یومی آن کوکب
گویند و قوسی که از این مدار فوق الارض باشد انرا قوس النهار گویند
مشرق و انچه تحت الارض باشد قوس اللیل و انچه مابین طرف خط مذکور
باشد و افق مشرق از قوس النهار یا مابین او و افق مغرب از
قوس اللیل انرا دایر گویند و اصحاب زیجات دایر بمعنی
دیگر نیز گویند و آن قوسی بود از مدار یومی کوکب مابین طرف خط
مذکور و تقاطع اعلی مدار با دایره نصف النهار بر توالی حرکت معدل

نصف النهار

مرکز عالم

مغرب

دایر

قوس اللیل

النهار

النهار و ازا دایر ماضی گویند یا بر خلاف توالی و ازا دایر مستقبل خرج
گویند و این همه بنابر مسامحه است و بالحقیقه آنچه دور کند از معدل
النهار از وقت طلوع کوکب تا وقت غروب او قوس النهار
او بود و آنچه دور کند هم از معدل النهار از وقت غروب کوکب تا وقت
طلوع او قوس اللیل او بود و برین قیاس بود دایر بهر دو معنی که مذکور شد
و تفاوت میان این و آنچه بیشتر گذشت بقدر مطالع حرکة آن کوکب
باشد در آن زمان و مص درین باب دایر قوسی را گفته است از نصف
النهار آفتاب یا قوس اللیل تا بین افق و طرف خطی که بمرکز آفتاب
و بمرکز عالم گذرد پس اگر این قوس مذکور را ابتدا از افق در طرف
غربی بر توالی حرکة معدل النهار بود دایر ماضی بود و الا دایر باقی اما
مبدا روز در عرف اهل شرع از ابتداء طلوع صبح صادقست و مبدا
شب بعد از استیفاء غروب آفتاب و نزد اهل روم و فارس
مبداء روز از طلوع جرم آفتابست و مبداء شب از غروب
جرم او و شب و روز که مص در متن ذکر خواهد فرمود برین اصطلاحست
و نزد بعضی از برای همه مابین طلوع صبح صادق و طلوع آفتاب

و ما بین غروب آفتاب و غروب شفق بمنزله فصل مشترک است میان
شب و روز و داخل هیچ کدام نیست و شبانروز نزد عامه مجموع
یکشب و یکروز است و مبدء آن نزد متشرعه اول شب است و نزد
اهل روم و فارس اول روز اما نزد اهل حساب شبانروز بر دو نوع است یکی حقیقی و آن مقدار یک دوره
معدل النهار است با مطالع استوائی قوسی که آفتاب دران شبانروز
بحرکت تقویمی قطع کرده باشد دوم وسطی و آن مقدار یک دوره معدل
النهار است با قوسی که مساوی سیر وسط آفتاب باشد و آن بر صد لط مر
[illegible] است در صد بنانی [illegible] و بر صد [illegible]
لط مر و بر صد سمرقند [illegible] و این گاهی مساوی حقیقی باشد
و گاهی بیشتر و گاهی کمتر و آن تفاوت را تعدیل الایام گویند و در اعمال
اسطرلاب شبانروز مقدار یک دوره معدل النهار گیرند و آن قوس
زاید را اعتبار نکنند و اهل حساب مبدا شبانروز بهر دو تقدیر از
رسیدن آفتاب که به حقیقه یا تقریبا بتقاطع مدار با دایره نصف
النهار و معتبر نزد حکما یونان آن تقاطع اعلی است و نزد حکما خطا تقاطع
اسفل و چون شبانروز را با بیست و چهار قسم متساوی کنند

آن

[illegible]

آن اقسام را ساعات مستویه و معتدله گویند و آن نیز حقیقی و وسطی باشد
و هر ساعتی را بشصت دقیقه قسمت کنند و هر دقیقه را بشصت ثانیه و علی
هذا و تسمیه وسطی بمستوی ظاهر است اما تسمیه حقیقی بمستوی بر سبیل
تغلیب و هر یک از روز و شب را باصطلاح اهل روم و فارس
وقتی که از مقدار یک دوره معدل النهار کمتر باشد بدوازده قسم متساوی
کنند و آنرا ساعات معوجه و زمانیه گویند زیرا که بطول و قصر شب
و روز مختلف شوند و همچنین نصف سدس زمان شب یا روز باشد
و آنچه از معدل النهار در زمان یک ساعت طلوع کند از اجزای
آن ساعت گویند چون درجه آفتاب را بر مقنطره ارتفاع موجود نهند
و مری از راس الجدی یا مری راس السرطان نشان کنند بعد از آن
نظیر درجه آفتاب را بر افق شرقی نهند و مری را نشان کنند
و از نشان دوم با نشان اول بشمرند بر توالی و آنچه بعضی گفته اند که از
جانب اقرب باید شمرد خطاست چه ممکن است که دایر نصف
دور باشد یا زیاده بر آن آنچه حاصل شود دایر گذشته بود از روز یا
که دایره حجره شبیه است بمدارات یومیه و حرکت عنکبوت بر ربع

مخفی نماند که [illegible] ... [illegible] بحسب ساعات مستویه ... لیکن ... اختلاف محسوس نشود ... منه

حرکت فلک اعلاست و وضع خطوط و دوایر اسطرلاب چون وضع دوایر
فلکیست و حرکت اجزای عنکبوت مشابه است پس چون جزو
آفتاب بر افق مشرق نهند لاجرم مری در برابر جزوی از اجزای
حجره بود بعد از آن چون متحرک شود جزو آفتاب بهر مقدار که از مدار خود
قطع کند بحرکت عنکبوت مری از اجزای حجره قوسی شبیه بآن مقدار
قطع کند چه مرکز مدار است و دایره حجره بکلیت و اگر بر افق مغرب
نهند و مری نشان کنند میان نشان اول یعنی نشانی که بجهت وضع
جزو آفتاب بر ارتفاع موجود کرده باشند و این نشان شمرند
ابتدا از نشان اول بر توالی دایر مانده باشد از روز و اگر قوس نصف النهار
معلوم بود درجه آفتاب را برابر ارتفاع موجود نهند و مری نشان کنند ۹
پس بر خط وسط السما نهند و مری نشان کنند و میان هر دو نشان از جانب افق بشمارند و حاصل را از نصف
قوس النهار نقصان کنند اگر ارتفاع شرقی بود والا بران افزایند
دایر ماضی حاصل آید و اگر بعکس این کنند دایر باقی حاصل آید و همچنین
اگر شظیه کوکب یا درجه کوکب عدیم العرض را بر مقنطره ارتفاع
موجود نهند و مری راس الجدی یا مری راس السرطان نشان کنند

بجی

پس جزو آفتاب بر افق مغرب نهند و مری را نشان کنند و میان نشان
دوم و نشان اول بشمرند ابتدا از نشان دوم بر توالی آنچه حاصل
آید دایر گذشته بود از شب به بنایی که گذشت و اگر جزو آفتاب
بر افق مشرق نهند و مری را نشان کنند و از نشان اول یعنی نشانه
که از جهة وضع شظیه کوکب بر ارتفاع موجود کرده باشند تا این نشان
بشمرند بر توالی دایر باقی از شب بیرون آید و اگر نصف قوس اللیل
معلوم بود شظیه کوکب بر ارتفاع موجود نهند و مری نشان کنند
پس جزو آفتاب دایر خط وتد الارض نهند و مری نشان کنند و میان هر دو نشان
از جانب اقرب بشمرند و حاصل را از نصف قوس اللیل نقصان کنند
اگر جزو آفتاب در مابین افق مغرب و خط وتد الارض باشد و الا بران
افزایند دایر ماضی حاصل آید و اگر بعکس این کنند دایر باقی بیرون آید
و اگر طالع معلوم بود دایر از طالع خواهند که معلوم کنند بجای آنکه آفتاب
یا کوکب بر مقنطره می نهند درجه طالع بر افق شرقی نهند و باقی عمل همچنان
کنند که گفته آمد دایر ماضی یا باقی معلوم شود یعنی اگر طالع بر روز بود درجه
طالع بر افق شرقی نهند و مری نشان کنند پس جزو آفتاب بر افق

شرقی بنهند و نشان کنند و از این نشان تا نشان اول بر توالی
بشمرند دایر گذشته از روز حاصل آید و اگر جزو آفتاب بر افق مغرب
بنهند و مری نشان کنند و از نشان اول تا این نشان بر توالی بشمرند
دایر باقی از روز حاصل آید و اگر طالع شب باشد در وضع جزو آفتاب
بجای افق مشرق افق مغرب اعتبار کنند و بعکس و بطریق مذکور دایر بجای ح
ماضی و باقی حاصل کنند و اگر وقتی دایر معلوم باشد و خواهند که از آن
طالع و ارتفاع معلوم کنند اگر در روز بود و دایر ماضی بود جزو آفتاب را
بر افق مشرق بنهند و مری را بقدر دایر بر توالی حرکت دهند و اگر دایر
باقی بود جزو آفتاب را بر افق مغرب بنهند و مری را بقدر دایر بر خلاف
توالی حرکت دهند جزو آفتاب بر آنچ وقت افتد و درجه طالع بر افق ارتفاع ح
شرقی و اگر در شب بود و دایر ماضی جزو آفتاب بر افق مغرب
بنهند و مری را بمقدار دایر بر توالی حرکت دهند و اگر دایر باقی بود
جزو آفتاب بر افق مشرق بنهند و مری را بمقدار دایر بر خلاف توالی
حرکت دهند شظایای کواکب بر ارتفاعات خود افتد و درجه طالع
بر افق شرقی و چون دایر را بر پانزده قسمت کنند الخ بیرون آید

ساعات

ساعات مستوی بود زیرا که چون یکدوره معدل النهار که سیصد و شصت
درجه است به بیست و چهار قسم متساوی کنند که عدد مجموع ساعات
شبانروز است هر قسمی پانزده درجه باشد و نسبت یکدوره با بیست
و چهار ساعات چون نسبت دایر است با حصه ان از ساعات بیرون
آید و پوشیده نباشد که این عمل مبنی بر انست که شبانروز مقدار یکدوره
معدل النهار باشد تا حصه یک ساعت مستوی پانزده درجه باشد
و بالحقیقه اجزای یکساعت وسطی بحسب صد و ... است و اجزای
و اجزای یکساعت حقیقی گاهی ازین بیشتر باشد و گاهی مساوی آن باشد
آنچه بماند هر یکی را چهار کرت کنند فاضل ساعات بود به هر ساعتی شصت
دقیقه است و نسبت شصت با پانزده چون نسبت چهار است با واحد
و مجموع ساعات و فاضل ماضی یا باقی بود از روز یا شب یعنی اگر دایر
ماضی بود ساعات ماضی بود و اگر دایر باقی بود ساعات باقی بود و اگر
دایر بروز بساعت روز بود و اگر بشب بود ساعات شب بود و اگر جمع
ساعات روز خواهند جزو آفتاب را بر افق شرقی بنهند و مری آن نشان
کنند و بعد از ان بر افق غربی بنهند و مری آن کنند و میان هر دو نشان

دوس چنانکه از قسمت یکدوره بر پانزده ساعات تمام شبانروز بیرون می آید از قسمت دایر بر پانزده حصه آن از ساعات صح

یکمرتبه دیگر صح

نسخه بدل

بشمرند ابتدا از نشان اول بر توالی تا قوس النهار معلوم شود و اگر
ابتدا از نشان اول بر خلاف توالی بشمرند قوس اللیل حاصل
آید پس قوس النهار را چنانچه گفتیم بر پانزده قسمت کنیم و آنچه
بماند در چهار ضرب کنند تا ساعت و دقایق روز معلوم شود و چون
آنرا از بیست و چهار نقصان کنند باقی ساعات و دقایق شب
بود و بیان این همه ظاهر است و اگر خواهند اول جزو آفتاب را
بر افق غربی نهند و مری نشان کنند پس بر افق شرقی نهند و مری
نشان کنند و میان هر دو نشان بشمرند ابتدا از نشان اول بر توالی
اجزاء جزو قوس اللیل بود بر پانزده قسمت کنند ساعات شب بود
و اگر چیزی بماند در چهار ضرب کنند تا دقایق حاصل شود و اگر جزو آفتاب
بر خط مشرق نهند و مری نشان کنند پس بر افق مشرق نهند و مری
نشان کنند و ما بین هر دو نشان از جانب اقرب بشمرند و ضعف
آن بر صد و هشتاد افزایند اگر میل آفتاب شمالی بود و از آن
بکاهند اگر جنوبی بود حاصل قوس النهار بود و اگر در زیاده و نقصان
کردن عکس کنند قوس اللیل آید و قوس النهار و قوس اللیل کوکب

حاصله

یکی

بیکی از طریقهای گذشته معلوم شود و قتی که شظیه کوکب بجای جزو
آفتاب اعتبار کنند و اگر خواهند که بدانند که کوکب از ثوابت که کی
طلوع خواهد کرد و در کدام ساعت طلوع کند چون شظیه کوکب بر افق
قسم ع
شرقی بنهند اگر جزو آفتاب در قوس فوق الارض بود طلوع آن
کوکب در روز بود و اگر در قسم تحت الارض بود طلوع آن در شب بود
پس بجهة معرفت ساعات طلوع جزو آفتاب را بر افق غربی بنهند و
مری نشان کنند و شظیه کوکب را بر افق شرقی بنهند و مری را نشان
کنند و میان هر دو نشان ابتدا از نشان اول بر توالی البروج اجزاء را
بحره شمرند و بر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون آید ساعات بود
از وقت غروب آفتاب تا وقت طلوع آن کوکب و اگر خواهند که بدانند
که کوکبی که در روز طلوع خواهد کرد در کدام ساعت طلوع کند درجه آفتاب
را بر افق مشرق بنهند و مری نشان کنند پس شظیه کوکب را هم بر افق
مشرق بنهند و مری نشان کنند و از نشان اول تا نشان دوم بر
توالی بشمرند و بر پانزده قسمت کنند آنچه بیرون آید ساعات بود
از وقت طلوع آفتاب تا وقت طلوع آن کوکب و اگر غروب کوکب خواهند که معلوم کنند

که معلوم کنند اگر در شب بود شظیه کوکب درجهٔ آفتاب را هر دو بر افق
مغرب باید نهاد و اگر در روز بود درجهٔ آفتاب را بر افق مشرق
باید نهاد و شظیه کوکب را بر افق مغرب و بطریق مذکور ساعات غروب
از اول شب یا اول روز معلوم کرد و اگر خواهند که بدانند که کوکب
بتقاطع اعلی مدار و نصف النهار کی رسد اول شظیه ازا در بالای مرکز
بر خط نصف النهار بنهند و مری نشان کنند پس اگر جزو آفتاب
تحت الارض بود مر آن جزو را بر افق مغرب بنهند و مری نشان کنند
و از نشان اول تا نشان دوم بر توالی البروج بشمرند و بر پانزده قسمت
کنند آنچه بهر قسمت آید ساعات بود از غروب آفتاب تا رسیدن کوکب
بتقاطع اعلی مدار و نصف النهار و اگر خواهند که بدانند که کوکب بتقاطع
اسفل مدار و نصف النهار کی میرسد درین عمل شظیه کوکب در تحت مرکز
بر خط نصف النهار باید نهاد و باقی عمل بطریق مذکور باتمام رسانند و آنچه
درین مقام بعضی گفته اند که طلوع کواکب سیاره را هم بطریق استعلام
طلوع ثوابت معلوم توان کرد چون درجه تقویم بجای شظیه اگر نهند محض وهم
است بانکه درجه طلوع و درجه تقویم یکی باشد و این بان طریق بود که کوکب

بتقاطع مذکور و اگر جزو آفتاب
فوق الارض باشد آن را بر افق
مشرق نهند و مری نشان کنند
و از نشان دوم تا نشان
اول بر توالی البروج بشمرند و بر
پانزده قسمت کنند آنچه بهر قسمت
آید ساعات بود از طلوع
آفتاب تا رسیدن کوکب
صح

۶۱ ب

را عرض نبود یا اگر بود عرض بود در حین طلوع دایره عرض او بر افق
منطبق بود اما معرفت اجزای ساعات معوج چنان بود که قوس النهار
را بر دوازده که عدد ساعات معوج است قسمت کنند و آنچه بماند در پنج ضرب
کنند تا اجزای ساعات معوج روز بود و فایدهٔ آن معلوم شود و سبب
آنکه در پنج ضرب کنند آنست که هر درجه شصت دقیقه است و چون شصت
دقیقه را بر دوازده قسمت کنند خارج قسمت پنج دقیقه باشد پس بجهة
سهولت اجزا را در پنج ضرب کنند چه فرقی نیست میان آنکه این اجزا
را در پنج ضرب کنند یا آنکه در شصت ضرب کنند و حاصل را بر دوازده
قسمت کنند و چون اجزا این نقصان کنند آنچه بماند اجزای ساعات شب
بود و این بجهت آنست که نسبت اجزای یک ساعت روز که نصف سدس
قوس النهار است با قوس النهار چون نسبت اجزای یک ساعت شب است
یعنی نصف سدس قوس اللیل با قوس اللیل پس بشکل سیزدهم از خامسه
اصول نسبت اجزای یک ساعت روز و یک ساعت شب باشد با مجموع قوس
النهار و قوس اللیل که یک دور است و چون اجزای یک ساعت روز
نصف سدس قوس النهار است پس مجموع اجزا یک ساعت روز و اجزا

مبنیا بسبب [illegible] وهو ان ازالة نسبة [illegible] واحد الى تاليه فنسبة مقدم واحد الى تاليه كنسبة جميع المقدمات الى جميع [illegible] ازيد بيان [illegible] النسب بين الاعداد على الشكل الثاني عشر من سابعة الاصول

وهذه اذا كانت الاعداد المتناسبة فنسبة مقدم الى تاليه كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي

۹۵

یک ساعت شب نصف سدس دور باشد که سی درجه است پس چون اجزای
یک ساعت روز را از سی درجه نقصان کنند اجزای یک ساعت
شب باقی ماند و هو المطلوب و بعبارتی دیگر چون عدد دوازده در عدد
اجزای ساعات روز ضرب کنند قوس النهار حاصل آید و اگر در عدد اجزای
شب ضرب کنند قوس اللیل حاصل آید چنانکه عنقریب مبین شود
و مجموع قوس النهار و قوس اللیل سیصد و شصت درجه است فرو بماند حاصل
ضرب دوازده در سی هم سیصد و شصت است پس مجموع عدد اجزای
ساعات روز و عدد اجزای ساعات شب سی بود چه هر دو عدد که
حاصل ضرب عدد در ان دو عدد مساوی حاصل ضرب همان عدد باشد
در عدد رابع مجموع آن دو عدد مضروب فیه مساوی عدد رابع بود بقیاس
بر عکس شکل اول از باب اصول و هو المراد و بوجهی دیگر نظیر درجه آفتاب
یعنی درجه مقابل او را بر خط بنهند از خطوط ساعات معوج که در زیر
مقنطرات کشیده باشند چه اگر خطوط این ساعات در میان مقنطرات
کشیده باشند درین عمل جزو آفتاب بجای نظیر او مستعمل باید و ا
و مری ن کنند و بعد از ان هم نظیر درجه آفتاب را بر خط دیگر نهند

که در بلو

که در پهلوی آن خط بود خواه مقدم بود خواه موخر و در باب اول مذکور
شد که افق مشرق و افق مغرب و خط وتد الارض داخل این خطوط اند نزد
بعضی و برین نشان کنند و میان هر دو نشان بشمرند از جانب اقرب آنچه حاصل
آید اجزای ساعات روز بود و اگر درجه آفتاب را برین خطها نهند آنچه
بیرون آید اجزا ساعات شب بود و برهان این عمل موقوفست بر مقدمه
و آن اینست که قوس النهار هر جزو از منطقة البروج مساوی قوس اللیل
نظیر آن جزوست و بالعکس زیرا که میل اول هر دو جزو از منطقة البروج متناظر صح
متساویست چنانکه در باب ششم معلوم شد و لیکن دو مدار جزو متناظر
هم متساوی بود بشکل هفدهم از مقاله اکر ثاوذوسیوس لیکن اگر افقی از
آفاق استوائیه باشد مدارات را منصف کند یا افق بشکل نوزدهم
از اولی آن کتاب و مطلوب ثابت باشد و اگر از آفاق مائله باشد
معدل النهار را افق منصف شود و هر مدار که غیر معدل النهار باشد
و متقاطع افق منقسم شود با افق بدو قسم مختلف و قسم ظاهر از مداری
که در جهت قطب ظاهر باشد اعظم باشد از قسم خفی آن مدار و اقسام
مداراتی که در جهت قطب خفی باشد بعکس این بود و قطعه اعظم از مدار

ساوی قطعه اعظم باشد از مدار دیگر که مساوی آن مدار بود و همچنین دو قطعه

اصغر از این دو مدار متساوی باشند و این همه در شکل نوزدهم از ثانیه اکر

ثاودسیوس مبرهن است پس قوس النهار هر جزو مساوی قوس اللیل

نظیر آن جزو باشد و بالعکس و بعد از تقدیم این مقدمه گوییم که اصحاب

صنعت اسطرلاب هر یک از اقسام مدارات که تحت الارض اند

قوس اللیل جزو است پس مساوی قوس النهار نظیر آن جزو باشد

بحکم مقدمه مذکوره پس اجزای ساعات که در مابین دو خط واقع شود

از مدار جدی مساوی اجزای ساعات نهار نظیر آن جزو باشد

پس ظاهر شد که چون غرض استعلام اجزای ساعات شب بود

جزو آفتاب معتبر باید داشت و این بر تقدیر است که خطوط

قسم تحت الارض بود و اگر خطوط بر قسم فوق الارض بود عکس

این باید کرد و بدان که اجزاء مابین این خطوط در مدار سر جدی

بقدر اجزاء ساعات نهار سرطان باشد که نهار اطول است

و در مدار سرطان بقدر اجزاء ساعات نهار جدی که نهار

اقصر است و این حکم شامل است اسطرلاب شمالی و جنوبی را

ثلاثه را اگر تحت الارض باشد به دوازده قسم [illegible] مواضع [illegible] مقاله رابعه اصول پس جمیع اقسام مدارات [illegible] تحت الارض [illegible] دایره افق [illegible] به دوازده قسم متساوی [illegible] مدارات

[illegible]

والجز

در اسطرلاب جنوبی عکس این است حرکات که کرده آ و ظاهر این است توهم کنان چنان
صح

در اول کتاب مذکور است که اسطرلاب جنوبی آنست که قطب آن جنوبی باشد
صح

وانچه بعضی درین مقام توهم کرده است که این حکم مخصوص باشد
شمالیست :. اسطرلاب جنوبی آنست که عرض صفایح آن جنوبی
باشد نه آنکه عرض صفایح آن جنوبی باشد و اگر قوس اللیل را بر
دوازده قسمت کنند اجزای ساعات شب بیرون آید پوشیده
نماند که مناسب بود که مصنف این حکم را بر وجه دویم تعلیم کردی و اگر
ربعی از ساعات مستوی روز یا شب بروی افزایند آنچه حاصل آید
اجزاء ساعات معوج بود یعنی اگر ربعی از عدد ساعات مستوی
روز یا شب بر همان اعداد افزایند حاصل عدد اجزاء ساعات
معوج همان روز یا همان شب بود و اگر خمسی از اجزاء ساعات معوج
نقصان کنند الخ :. عدد ساعات مستوی بود یعنی اگر خمسی از عدد اجزاء
ساعات معوج روز یا شب از همان عدد نقصان کنند باقی عدد ساعات
مستوی آن روز یا آن شب بود برهان این سابقا معلوم شد
که اگر عدد اجزاء قوس اللیل یا قوس النهار بر پانزده قسمت کنند
خارج قسمت عدد ساعات مستوی بود و اگر بر دوازده قسمت کنند
خارج قسمت عدد اجزای ساعات معوج بود و ظاهر است که چون خارج

قسمت را در مقوم علیه ضرب کنند حاصل ضرب مقسوم بود چه قسمت بجزء
مقوم است بعدة اجزای مقوم علیه و ضرب تضعیف احد المفرد بین
است بعده اجزای مضروب دیگر پس حاصل ضرب پانزده در عدد
ساعات مستوی روز یا شب یعنی حاصل ضرب دوازده باشد
در اجزاء ساعات معوج روز یا شب پس بشکل نوزدهم از سابع اصول
نسبت پانزده با دوازده چون نسبت عدد اجزای ساعات معوج باشد
با عدد ساعات مستوی و چون تفصیل این نسبت کنیم بنا بر آنچه
مصنف در آخر شکل سیزدهم همان مقاله بیان کرده است نسبت
فضل پانزده بر دوازده بربع دوازده است پس فضل عدد اجزای
ساعات معوج بر عدد ساعات مستوی بربع عدد ساعات مستوی بود و همچنین
چون آن نسبت مذکوره را قلب کنیم نسبت پانزده با فضل او
بر دوازده چون نسبت عدد اجزای ساعات معوج بود با فضل او بر عدد
ساعات و فضل پانزده بر دوازده بخمس پانزده است پس فضل
عدد اجزاء ساعات معوج بر عدد ساعات مستوی هم بخمس عدد اجزای معوج
بود وهو المطلوب اما ساعات معوج گذشته از روز یا شب بدان

با دوازده چه نسبت فضل عدد
اجزاء ساعات معوج بر عدد
ساعات مستوی با عدد ساعات
مستوی و چه فضل پانزده
بر دوازده صح

مستوی صح

طرق

طریق معلوم کنند که چون جزو آفتاب را بر مقنطره ارتفاع آن نهند و
نگاه کنند تا نظر شن بر کدام خط افتاده است از خطوط ساعات
معوج از افق مغرب تا بدان خط بشمرند چند آنچه بود ساعات معوج
بود گذشته از روز بهپایانی که پیشتر مذکور شد و اگر خطوط ساعات
معوج بر قسم فوق الارض بود جزو آفتاب را بر ارتفاع موجود نهند و به
بنند تا بر کدام خط افتاده است از افق مشرق تا بدان خط بشمرند
ساعات معوجه بود گذشته از روز و اگر در میان دو خط افتد بری نشان
کنند پس نظر درجه آفتاب بر آن خط نهند که با جهت مغرب بود اگر
آن خطوط در قسم تحت الارض بود یا درجه او بر آن خط نهند که با جهت مشرق
بود اگر در قسم فوق الارض بود و بری نشان کنند و میان هر دو نشان
بگیرند از جانب اقرب و آن اجزاء تعدیل بود و در شصت ضرب
کنند و بر اجزاء ساعات روز قسمت کنند تا دقایق بیرون آید از آنها ساعات
تمام اضافه کنند ساعات و دقایق گذشته بود از روز و این مبنیست بر قاعده
اربعه اعداد متناسبه چه نسبت اجزاء تعدیل با حصه او از دقایق ساعات
معوج که زاید است بر ساعات تام چون نسبت اجزای تعدیل با حصه او

بل علت عاید بر معوجه بلقدر دقیقه ا
جمع ۱۹۱ ... ذکی بعا عده مذکوره

~~از دقایق ساعات معوج که از ابتدا رفته بر ساعات تامه چون نسبت اجزاء~~
~~ساعات معوج است با شصت دقیقه که یک ساعت است پس دقایق~~
~~مذکوره چون اجزای~~ تعدیل را در شصت که احد الطرفین معلوم اند ضرب
کنند و حاصل را بر اجزای ساعات روز که وسط معلوم است قسمت
کنند دقایق مذکوره که وسط مجهول است حاصل شود و هو المطلوب و اگر
شب بود شظیه کوکب را بر مقنطره ارتفاع آن نهند و نگاه کنند
تا جزو آفتاب بر خط کدام ساعت افتاده است برابر نظیر افتاده
باشد چندان ساعت از شب گذشته باشد و اگر خطوط بر قسم فوق الارض
بود نظیر جزو آفتاب درین عمل بجای جزو آن اعتبار باید کرد و اگر در میان
دو خط افتد همچنانکه در روز گفتیم دقایق با دست آرند و اجزای
ساعات شب بکار دارند بجای اجزای ساعات روز و اگر دایر ماضی بر
اجزای ساعات روز یا شب قسمت کنند ساعات معوجه گذشته از روز یا
شب حاصل آید چنانکه عنقریب در بیان تحویل ساعات مستوی بمعوج
معلوم شود و اگر خطوط ساعات مستوی در قسم فوق الارض یا تحت الارض
کشیده باشند طریق استعلام ساعات مستوی از آن خطوط بر طریق

استعلام

استعلام ساعات معوج منفصله که مذکور شد و اگر جزو آفتاب یا نظیر او
در میان دو خط افتد از خطوط ساعات مری نشان کنند پس بر خط
مقدم نهند و مری نشان کنند و مابین هر دو نشان از جانب اقرب
بشمرند و در چهار ضرب کنند تا دقایق که زیاده بر ساعات تامه باشد
حاصل آید و اگر ساعات مستوی تمام روز یا تمام شب خواهند که معلوم
کنند اگر آن خطوط در قسم تحت الارض بود درجهٔ آفتاب را
بجهة ساعات شب و نظیر او را بجهة ساعات روز بر افق مشرق نهند و اگر
در قسم فوق الارض بود درجهٔ آفتاب بجهة ساعات روز و نظیر او را بجهة
ساعات شب بر افق مغرب نهند پس اگر بر خطی از آن خطوط افتد عدد
ساعات چندان بود و اگر بر هیچ خط نیفتد مری نشان کنند و مابین هر دو
نشان از جانب اقرب بشمرند و در چهار ضرب کنند حاصل دقایق
ساعات باشد آن را با عدد ساعات خط مذکور اضافه کنند تا ساعات تمام روز
یا تمام شب و دقایق آن حاصل آید و اگر خطوط ساعات معوج بر عضاده
کشیده باشند خواه بر نصف عضاده و خواه بر تمام آن اول درجه
آفتاب را بر خط نصف النهار نهند و نگاه کنند تا بر کدام مقنطره افتد

پس عنکبوت را بر عضاده ... دهند تا جزو آفتاب یا نظیر او بر اول خط افتد که بعد از آن افق باشد و ... نشان کنند

و اگر در میان دو مقنطره افتد از تعدیل باید کرد بطریقی که در باب
ششم بیاید ان شاء الله تعالی آنچه باشد غایت ارتفاع بود در آن روز
پس شظیه ارتفاع را که بمبدا این خطوط اقرب باشد بر پشت اسطرلاب
بر مثل آن ارتفاع نهند و علاقه در دست گیرند بر طریق گرفتن ارتفاع
و اسطرلاب بگردانند چنانکه پهلوی اسطرلاب یعنی آن طرف که اجزای
ارتفاع بران منقوش بود با آفتاب بود تا سایه لبنه بر عضاده افتد
چنانچه از هیچ جانب منحرف نشود و هر راس این سایه بر عضاده باشد
مگر وقتی که آفتاب بغایت ارتفاع برسد که در آن وقت سایه لبنه هم
چون سایه آن باشد در وقت گرفتن ارتفاع و آن وقت از ساعات زمانی
شش ساعت گذشته باشد و نگاه کنند تا طرف سایه بر کدام خط افتاده
است آن خط که باشد به بینند تا چه عدد بران نوشته اند که آن عدد
ساعات گذشته آن روز باشد اگر پیش از نصف النهار باشد اما اگر بعد از نصف
النهار بود آن عدد را از دوازده نقصان باید کرد آنچه بماند عدد ساعات
گذشته بود و این بر تقدیریست که بر هر خطی یک رقم بیش نباشد اما اگر بر خطی دو
رقم بود پیش از نصف النهار رقم اول اعتبار باید کرد و بعد از نصف

یعنی آن شظیه که خطوط
در جانب وی است نقش

النهار

النهار رقم اکثر و توضیح این مقاله بر وجه کمال موقوفست بر معرفت
رسم این خطوط و انزاطر نقطهاست که مرجع همه یکیست و ما اینجا یک طریقه
ایراد کنیم فرض کنیم که خط اب ما بین لسین ب از عضاده واح
مقدار ارتفاع لبنه پس اح اخراج کنیم اصغر از اب بمقدار ای و
بمرکز ه بعد ح ربع ه ح رسم کنیم و انرا شش قسم متساوی کنیم بر
نقطهای رح طی ک و خطوط ره ح ط ح ی ح ک ح وصل کنیم و اخراج
کنیم تا خط اب بر نقطهای ل م ن س ع قطع کند و همچنین ه ح اخراج کنیم
تا لبنه ب ح بر نقطه ف قطع کند پس چون ابتدا از قاعده لبنه بمقدار این
اقسام از طول عضاده جدا کنیم و خطوطی که موازی قاعده لبنه باشد
در سطح عضاده اخراج کنیم خطوط ساعات معوجه مرتسم شود و از هر قسم
ازین اقسام شش گانه دو ساعت معلوم شود که بعد ایشان از
نصف النهار متساوی بود و پوشیده نماند که زوایای ح متساوی اند
بواسطه تساوی قوسهای آن زوایا بعکس شکل [illegible] و ششم از مقاله
اصول و اگر خواهند که این خطوط بر نصف عضاده کشند خط اح را که
ارتفاع لبنه است اصغر گیرند و بعد از معرفت رسم این خطوط گوییم که چون

تا ه و عمود ه ح بر اه
اخراج کنیم ح

شظیه بر غایت ارتفاع باشد از وقت طلوع تا نصف النهار از خطوط
شعاعی که بر راس لبنه علیا و اقسام عضاده و راس لبنه سفلی گذرد
شش زاویه متساوی حادث شود و همچنین از نصف النهار تا وقت
غروب شش زاویه متساوی دیگر حادث شود چه قسمت عضاده بر وجهی
است که مقتضی تساوی زوایای مذکوره است چنانکه معلوم شد پس
اگر مدار معدل النهار باشد نصف قوس النهار بدین زوایا شش قسم
متساوی شود اگر چه راس لبنه بمنزله مرکز معدل النهار است و تنصیف قوس
النهار بدین زوایا شش قسم متساوی شود زیراکه نصف قطر ارض
را نسبت بفلک قدر محسوسی نیست و تساوی زوایای مرکزیه مستلزم
تساوی قوسهای آنها ست بقوه ثانیه اصول و اگر مدار غیر معدل النهار
باشد چون از نصف النهار تا هر یک از وقت طلوع و غروب شش زوایه
متساوی بر راس لبنه حادث میشود پس ظاهر است که نصف قوس
النهار هم شش قسم متساوی شود بعینها قیاس بر آنکه آفتاب بر
معدل النهار باشد لکن این بر سبیل تقریب و مسامحه است و از این توضیح
معلوم شود فایده وضع شظیه بر غایت ارتفاع و نیز معلوم شود که چون

آفتاب

آفتاب بر معدل النهار نباشد این عمل بطریق مسامحه بود و این
مسامحه در مدارات ابعاد از معدل النهار بتخصیص در مواضع کثیرة
العرض بیشتر باشد و ازین جهت است که استاد صناعت ابو ریحان
بیرونی در کتاب استیعاب میفرماید که اکثر آنست که مشاهیر اهل صنعت
اسطرلاب برسم این خطوط ننموده اند من تعرض بطریق رسم آن نکرده
چه بنا او بر اصل فاسد است و آنچه بعضی از فضلا درین مقام گفته اند
که مقصود از آنکه سایه لبنه بر بدن عضاده افتد آنست که سطح ظاهر
عضاده در سطح دایره ارتفاع افتد و مبنی این عمل بر ظل معکوس است چه لبنه بمنزله مقیاس ظل معکوس است ح
و ظل او ظل معکوس خطاست چه سطح عضاده درین عمل وقتی در سطح
دایره ارتفاع بود که آفتاب بنهایت ارتفاع رسد و در غیر این وقت
سطح عضاده متقاطع دایره ارتفاع باشد ۷ بر زوایای قایمه چنانکه در باب
عاشر بیان یافته و ظاهر است که سطح عضاده درین عمل همیشه برین وضع نباشد
و نیز ظل معکوس دایما بر مسامته خطی باشد که عمود بود بر سطح افق و ظل
لبنه برین وضع نباشد درین عمل الا وقتی که آفتاب بسمت الراس گذرد
و اگر ساعات مستوی معلوم بود و خواهند که با ساعات معوج کنند ساعات مستوی

و نیز سطحی که مقیاس ظل معکوس
را آن منصوب بود باید که متقاطع
دایره ارتفاع باشد ح

را در پانزده ضرب کنند و اگر با آن دقایق بود هر چهار دقیقه را یکی گیرند
و همه را بر هم گیرند تا دایر معلوم شود چه سابقا معلوم شد که دایر را چون بر
پانزده قسمت کنند و اگر چیزی بماند در چهار ضرب کنند حاصل ساعات
مستویه و دقایق آن باشد و گفتیم که چون خارج قسمت را در مقوم علیه
ضرب کنند حاصل ضرب کنند و هر چهار دقیقه را یکی گیرند حاصل دایر باشد
پس دایر را بر اجزای ساعات روز یا شب قسمت کنند و اگر چیزی باقی
ماند در شصت ضرب کنند و بر اجزای ساعات روز یا شب قسمت کنند ساعات
معوجه و دقایق آن معلوم شود و این بجهة آنست که نسبت دایر با ساعات
آن چون نسبت قوس النهار است یا قوس اللیل است با ساعات تمام
روز یا ساعات تمام شب و ظاهر است که هر یک از قوس النهار و قوس
اللیل را که بر اجزای ساعات روز یا شب قسمت کنند خارج قسمت دوازده
باشد که ساعات تمام روز یا شب است پس چون دایر ماضی را بر اجزای
ساعات روز یا شب قسمت کنند هم ساعات گذشته حاصل آید و اگر نظیر جزو
آفتاب را در روز و جزو او را در شب بر افق مغرب نهند و مقدار دایر
مری را بر توالی حرکت دهند پس بنگرند تا نظیر جزو آفتاب بر کدام خط افتاده

مقسوم شد پس چون ساعات مستوی را در پانزده ضرب
صح

یا جزو او
صح

الست

۲۷

است از خطوط ساعات معوجه الخ باشد ساعات گذشته بود از روز یا شب

و اگر در میان دو خط افتد تعدیل کنند بر وجهی که گذشت و اگر ساعات

معوج معلوم بود و خواهند که با ساعات مستوی کنند آنرا در اجزای ساعات

معوج ضرب کنند و اگر با آن دقایق بود آنرا در اجزای ساعات معوج

ضرب کنند و حاصل را بر شصت قسمت کنند و بهر را بر هم گیرند تا دایر معلوم

شود بمثل بیانی که در تحویل ساعات مستوی بمعوج معلوم شد پس دایر را بر پانزده

قسمت کنند و اگر چیزی بماند در چهار ضرب کنند ساعات مستوی و دقایق آن

معلوم شود و برهان این در اثنای مباحث این باب مذکور شده است

و اگر در روز نظیر درجه آفتاب و در شب درجه او بر افق غربی نهند و در یک [illegible] کنند پس بر خط ساعات معوج معلوم نهند

و مری نشان کنند و از نشان اول تا نشان دوم بر توالی بشمرند حاصل

دایر بود و بر پانزده قسمت کنند ساعات مستوی گذشته از روز یا شب

حاصل شود و اگر ساعات مستوی معلوم را در دوازده ضرب کنند و حاصل را

بر ساعات مستوی تمام روز یا تمام شب قسمت کنند خارج قسمت ساعات

معوج بود و اگر ساعات معوج معلوم را در ساعات مستوی تمام روز یا تمام

شب ضرب کنند و حاصل را بر دوازده قسمت کنند خارج قسمت ساعات

مستوی باشد و این بجهة انست که نسبت عدد ساعات مستوی بگیر باشنی
باشد ساعات معوج ماضی یا باقی کل لنظر چون نسبت عدد ساعات مستوی تمام روز
یا تمام شب است یا دوازده که عدد ساعات معوجه شب یا روز است
پس چون ازین چهار عدد یکی مجهول باشد و باقی معلوم آن مجهول
را بقاعده اربعه اعداد متناسبه معلوم توان کرد و این تقریر ظاهر شود
که اگر ساعات مستوی و معوج بود و معلوم باشد و ساعات مستوی تمام روز یا تمام
شب معلوم نبود ساعات مستوی معلوم را در دوازده ضرب کنند و حاصل نبود
را بر ساعات معوج معلوم قسمت کنند خارج قسمت ساعات تمام روز یا شب باشد
باب در معرفت میل آفتاب و غایة ارتفاع آن و بعد کوکب
از معدل النهار و ارتفاعش در اول باب دوم معلوم شد که در سطح کره بعد
نقطه از دایره دیگر قوس بود از عظیمه که بآن نقطه و بقطب آن دایره گذرد
از جانبی که اقرب از آن بود پس بجهة معرفت بعد نقطه مفروضه از معدل
النهار دایره فرض کنند که بدو قطب معدل النهار و بآن نقطه گذرد
و آنرا دایره میل گویند و قوسی ازین دایره که مابین آن نقطه و معدل
النهار باشد بشرطی که از ربع زیاده نبود آنرا بعد آن نقطه گویند از معدل

النهار

النهار و بعد اجزای منطقة البروج را از معدل النهار میل اول آن خره
گویند و قیاس مثل ثانی آن اجزا و آن قوسی باشد از دایره عرضیه
که بدو قطب فلک البروج و جزو مفروض گذرد ما بین منطقة البروج و معدل
النهار از جانب اقرب و لفظ میل چون مطلق مذکور شود مراد میل
اول بود و دایره میل که بر راس سرطان و جدی گذرد آنرا ماره با قطاب اربعه
گویند بجهة مرور او بقطبین بروج و قطبین معدل النهار و قوسی از ماره با قطاب
اربعه که ما بین منطقة البروج و معدل النهار باشد از جانب اقرب انرا میل
کلی و میل اعظم گویند چه اعظمست از باقی میول و دایره میلی که بسمت
راس موضعی گذرد انرا دایره نصف النهار آن موضع گویند و قوسی را از
نصف النهار که ما بین معدل النهار و افق بود بشرطی که زیاده از ربع
نبود انرا ارتفاع معدل النهار گویند و قوسی هم از نصف النهار که ما بین
معدل النهار و سمت الراس بود بشرطی که زیاده از ربع نبود انرا
عرض بلد گویند و قوسی از نصف النهار که ما بین افق بود و طرف خطی
که از مرکز عالم بمرکز کوکب گذرد و بسطح فلک اعلی رسد بشرطی که زیاده
از ربع نبود انرا غایة ارتفاع آن کوکب گویند و درجه آفتاب را بر خط

نصف النهار باید نهاد و نگاه کرد تا از مقنطرات ارتفاع بر کدام مقنطره

است بر هر مقنطره که بود غایت ارتفاع آفتاب بود در ان عرض که صفحه

بر آن عرض بود و این ظاهر است زیرا که خط نصف النهار بمنزله دایره نصف

النهار است و اگر بر هیچ مقنطره نیفتد بلکه بر سمت الراس بود غایت ار

تفاع نود درجه بود و اگر درجه آفتاب در میان دو خط افتد از مقنطرات

جزوی از اجزاء منطقه البروج که غایت ارتفاع آن جزوی از اجزاء منطقه

البروج مساوی مقنطره کمتر باشد معلوم کنند بآن طریق که منطقه البروج را بر خط

نصف النهار بگذارنند آن جزو که بران مقنطره افتد در ان خط غایت

ارتفاع آن مساوی آن مقنطره بیشتر باشد و بدین طریق جزوی که غایت

ارتفاع آن مساوی مقنطره بیشتر باشد معلوم کنند و تفاوت میان این

دو جزو از اجزای منطقه البروج از جانب اقرب اجزاء تعدیل باشد

پس بعد جزوی که غایت ارتفاع او مساوی مقنطره کمتر باشد از جزو درجه

مفروض معلوم کنند و آن تفاوت اجزا باشد پس تفاوت اجزاء

در تفاوت میان آن دو مقنطره ضرب کنند و حاصل را بر اجزای

تعدیل قسمت کنند و خارج قسمت را بر مقنطره ارتفاع کمتر افزایند

غایة

غایة ارتفاع جزو مفروض حاصل آید بمثل مثالی که در تعدیلات
باب سیم مذکور شد و بباید دید تا میان موضع آفتاب و مدار راس
الحمل چند درجه افتاده است از درجات مقنطرات ارتفاع که بر خط
نصف النهار است در حین که آن درجه بر خط نصف النهار بود
آنچه باشد میل آفتاب بود و اگر بر نفس مدار راس الحمل بود آفتاب
عدیم المیل بود و این بجهة آنست که مدار راس الحمل بمنزله دایره معدل
النهار است و خط نصف النهار درین وقت بمنزله دایره میل که بر درجه
مفروضه گذرد پس اگر آفتاب بیرون مدار راس الحمل بود میل جنوبی
بود و اگر در اندرون آن مدار باشد میل شمالی باشد و این در اسطرلاب
شمالیست و در اسطرلاب جنوبی عکس این بود پس اگر آفتاب در نصفی بود
از منطقة البروج که اول حمل منتصف آن بود صاعد بود و در آن نصفی
دیگر هابط و در دو ربع خریفی و ربیعی زاید بود در میل و در آن دو ربع دیگر
ناقص و بدانکه چون میل یک جزو را از اجزای منطقة البروج معلوم شود
میل سه جزو دیگر که ابعاد ایشان از نقطه اعتدال مساوی جزو [illegible] بعدم
معلوم المیل باشد از آن نقطه معلوم گردد زیرا که میل هر چهار نقطه

متساوی البعد از اعتدالین متساویست و حجت بیان آن دعوی فرض
کنیم دایره ا ب ج د را منطقة البروج و ا ب ه ز معدل النهار و ا اعتدال
ربیعی و ت اعتدال خریفی و قوسهای ا ط ا و س ح ب ح از منطقه
متساوی فصل کنیم و قوسهای ط ر د ح ه ح از دوایر میول اخراج کنیم
پس گوییم که در مثلثات ا ط ر ل ب ح ه س ح د دو زاویه ت ددد
زاویه آ به متساوی اند به هر یک بمقدار میل کلی است و زوایای ر ل ه ح
قوایم اند بشکل شانزدهم اولی اکر ثاوذوسیوس و قوسهای ا ط ب
ح س ح همه متساوی اند بالفرض پس بشکل دوازدهم اولی اکر مانالاوس
قوسهای ه ح ر ط ل ط ح که میول اجزای مفروضه اند متساوی باشند
و همچنین قوسهای ب ه ا ز ل ب س ح که مطالعات استوائیه قسی متساویه
البعد اند از اعتدالین یا انقلابین همه متساوی باشند چه دوایر میول
بمنزله آفاق استوائیه اند و بشکل مغنی نسبت جیوب قسی منطقة البروج



از این مثلثات با جیوب میول
چون نسبت جیب اعظم باشد با جیب
المیل کلی پس بنا بر قاعده اربعه الاعداد

متناسبه

مناسبه چون جیب بعد مفروض از اعتدال اقرب در جیب میل کلی
ضرب کنند و حاصل را بر شصت قسمت کنند قوس خارج قسمت
میل جزو مفروض باشد و بدین طریق میل جمیع اجزاء بروج استخراج
توان کرد و چون میل اجزاء یک ربع استخراج کرده شود میل اجزاء
سه ربع دیگر معلوم شود و ما میل اجزاء بروج استخراج کرده در جدولی
بجهة آورده‌ایم بر تقدیر که میل کلی بیست و سه درجه و نیم باشد چه
در بعضی اعمال احتیاج بمعرفت میل واقع است و تحقیق آن از اسطرلاب
خالی از صعوبتی نیست و جدول اینست اگر بعد جزو مفروض از ربع
خریفی یا ربیعی بود با بروج از سر جدول و بعد را از یمین آن در آیند
و اگر از دو ربع دیگر بود ببروج از زیر جدول و بعد را از یسار
آن در آیند و از ملتقی هر دو میل بر گیرند و بر صفایح بعضی اسطرلابها
درجات میل نقش کنند بدان طریق که یکطرف صفایح که بر خط
علاقه است منطبق بود با قسام درجات میل کلی قسمت کنند با قسام
مختلف از اجزاء ارتفاع خطوط موازی خط افقی بدان اقسام
کشند پس شظیه بر غایت ارتفاع نهند و بعد جزو مطلوب المیل از اعتدال

خط افقی

جدول المیل الاول الی غایته			
	حمل	حمل	حمل
	حه	حه	حه
ا	کو ر	نا نا	ر د الدم
ب	کو ه	سه ا ه	لو نا
ج	ا مه	له ل	ی کح م
د	ه کح	کح ر	نا کح ه
ه	ا نه	کح ر	نا کح
و	و ج	کح ج	لا م
ز	ر ج	و ح	له
ح	ح	ح م	نا کح
ط	له	له ا	ا نه
ی	مر کح	ند ند	نا ه
یا	و ا ه	ه ه	ی کح
یب	ی ند	له	[illegible]
یج	ح ه	ه و	[illegible]
ید	[illegible]	و ی نا	له کح
یه	ی ه	ا ح	لط ند
یو	نح له	م ل	مه کح
یز	و ما	و ر	نا ر
یح	ر ط	ح ند	[illegible]
یط	ا ط	ل نا	[illegible]
ک	ر ح	ر ر ط	ر ل
کا	[illegible]	ط ح	نا
کب	ه ه	ح	ه
کج	ط ر	[illegible]	[illegible]
کد	[illegible]	[illegible]	[illegible]
که	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کو	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کز	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کح	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کط	نا ی	ر ط	[illegible]
ل	نا ی ا	ک ر	ل ا
	حمل	حمل	حمل
	شه	شه	شه

ه ه ه

اگر ب علوم کنند وانرا احتراز
ارتفاع انگاشته بنگیرند تا خطی
مستقیمی که ازان بدرجات میل
رود بر کدام جزو افتد آنچه باشد
جزو
میل هر جزو خ بود و آن مقنطره
که مدار راس الحمل برو گذرد مساوی
تمام عرض بلد بود چه عرض بلد
عبارت از بعد سمت الراس بلد است
از معدل النهار و ارتفاع معدل
النهار که بمقدار مقنطره مذکوره است چون
با عرض بلد جمع کنند نود شود و چون
در اسطرلاب مدار راس الحمل بمنزله معدل النهار است پس مقنطره ارتفاع
او فضل نود باشد بر عرض بلد و هو المطلوب و اگر مدار راس الحمل بر نقطه
گذرد ان صفحه از صفحه استوائی باشد و میان مدار راس الحمل و هر یک
از دو مدار دیگر یعنی مدار راس السرطان و مدار راس الجدی بقدر میل ا

سکط

مختلف
باشد همچنانکه در فلک بر این نسق است و اندر ارصاد
یافته اند چه در زمان اقلیدس ان را بیست و چهار درجه یافته اند
و در ارصاد مشهوره ان را بیست و سه درجه و کسری یافته اند و آن کسر بعهد
بطلمیوس و ابرخس پنجاه و یک دقیقه و بیست ثانیه است و بارصاد
مامون در رصد بنی موسی سی و پنج دقیقه و در رصد بعد از ان سی و سه دقیقه
و بعهد محمود خجندی که سدس فخری را اختراع او دست سی و دو دقیقه و سی و یک
ثانیه و مصنف در رصد مراغه آن کسر را سی دقیقه یافته است و افضل الحکما
و المهندسین مولانا غیاث الدین جمشید الکاشی نور الله مضجعه ان را در
رصد سمرقندی سی دقیقه و هفده ثانیه یافته است و این تفاوت بجهت
تفاوت آلات و نقصان آن واقع است و بعضی گمان برده اند که منطقه
البروج و معدل النهار بیکدیگر متقارب و متباعد میشوند و آن خطاست
و تحقیق آن مناسب این مقام نیست و طریق استعلام میل کلی
بر رصد آنست که بنگرند که اگر در بعض ایام سال ظل نصف النهار در طرف
جنوب بود و در بعضی ایام در طرف شمال اصغر ارتفاعات جنوبی را
بنصف النهار با اصغر ارتفاعات شمالی جمع کرده از نصف دور نقصان کنند و اگر

باب [illegible] در [illegible] جمیع [illegible]

در جمیع ایام سال در یک طرف بود ارتفاع اصغر را از اعظم ارتفاعات نقصان
کنند و اگر در بعضی ایام عدیم الزوال بود اعظم ارتفاعات جنوبی را با اعظم
ارتفاعات شمالی اگر موجود بود جمع کنند و اگر موجود نبود اعظم ارتفاعات
حاصل کنند و در جمیع این صور نصف باقی با حاصل میل کلی برد و در عرض [illegible]
اعظم ارتفاعات بقدر میل کلی بود و چون شظیه کوکبی را بر نصف النهار
نهند آنچه کوکب بر او افتد غایت ارتفاع آن کوکب بود چنانکه در آفتاب
مذکور شد و اگر شظیه کوکب در میان دو مقنطره افتد و بعد کوکب از معدل
النهار کمتر از میل کلی بود علامتی بر آن موضع کنند پس منطقة البروج را بر خط
نصف النهار بگذرانند تا جزوی از منطقة البروج که بر آن علامت افتد
غایت ارتفاع آن مساوی غایت ارتفاع آن کوکب بود پس از [illegible]
که در غایت ارتفاع آفتاب مذکور شد تعدیل کنند و اگر بعد بیشتر از میل
کلی بود از انظار و قیاس مقداری باید گرفت چه تعدیل بر وجهی که در
آفتاب مذکور شد اینجا صورت نه بندد و اگر کوکبی ابدی الظهور بود او را
دو ارتفاع بود بر دایره نصف النهار اعظم و اصغر پس چون شظیه
او را بر خط نصف النهار نهند بر آن مقنطره که افتد اگر فوق سمت الرأس بود ارتفاع

اعظم

اعظم آن بود و اگر تحت مرکز بود ارتفاع اصغر بود و مثل این حال بعضی
درجات منطقه را در بعضی مواضع واقع شود و اگر بعد کوکب یا آفتاب از
معدل النهار معلوم بشود آنرا از تمام عرض بلد بکاهند اگر در جهت قطب
خفی بود و الا بران افزایند اگر از نود زیاده شود مجموع را از نصف دور
نقصان کنند غایت ارتفاع کوکب یا آفتاب حاصل آید و در کوکبی
ابدی الظهور چون تمام بعد او را از معدل النهار از عرض بلد نقصان
کنند ارتفاع اصغر او حاصل آید پس اگر مسقط آن کوکب یا درجه آفتاب
میان قطب صفحه و نقطه [illegible] باشد در جانب شمال گذرد و از سمت
الراس و اگر در بیرون بود از جانب جنوب گذرد و از سمت الراس
و این در اسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی عکس این بود
و آنچه میان مسقط او و مدار راس الحمل باشد از مقنطرات در وقتی
که مسقط بر خط نصف النهار باشد بعد او باشد از معدل النهار بمثل بیانی
که در آفتاب سبق ذکر یافت و هر مسقط که در داخل مدار راس الحمل گذرد
و بعد مسقط شمالی بود و هرچه در بیرون گذرد بعد مسقط جنوبی بود و این
هم در اسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی بعکس این بود و آنچه در

مدار راس الحمل که زد بر معدل النهار باشد و او را لابد نبود و این ظاهر است
و بر آنکه بعد کوکب از معدل النهار بتوسط حرکة خاصه او مختلف شود
و لهذا اینست که شظایای کواکب را در بعضی اسطرلابها دقیق عملها
همچنین ساخته باشند تا بمقدار تفاوتی که پیدا شود از آن تغییر توان داد
دایر ارتفاعش بقدر تمام عرض بلد بود یعنی ارتفاع معدل النهار بقدر
فضل نود درجه بود بر عرض بلد چنانکه مذکور شد و تواند بود که مراد
آن باشد که کوکبی که بر معدل النهار باشد غایة ارتفاعش بقدر تمام
عرض بلد بود و این حکم مخصوص با آفاق مایله است چه در آفاق استوائیه
ارتفاع معدل النهار نود درجه باشد و در عرض تسعین معدل النهار
بر افق منطبق بود // در معرفت مطالع بروج بخط استوا
و بلد و درجات ممر و طلوع و غروب و تعدیل النهار مطالع جزوی از فلک
البروج سوی اول حمل قوسیست از معدل النهار بر توالی ابتدا از اول
حمل تا تقاطع معدل النهار با افق مشرقی در وقتی که آن جزو بر افق
شرقی باشد و این را مطالع برج نیز گویند و مغارب جزو نسبت با افق
غربی گیرند و مطالع قوسی از فلک البروج قوسیست از معدل النهار که باشد

قوسی

قوس طلوع کند و مغارب قوس نسبت بغروب آن قوس گیرند پس اگر
افقی از آفاق استوائیه باشد مطالع را خواه مطالع جزو باشد و خواه
مطالع قوس مطالع خط استوا و مطالع منتصبه و مطالع فلک مستقیم
گویند و اگر از آفاق مائله باشد انرا مطالع بلد و مطالع افق مایل و مطالع
فلک مایل گویند و برین قیاس است مغارب مطالع طلوع کوکب قوسی است
از معدل النهار بر توالی ابتدا از اول حمل تا افق شرقی در طلوع آن کوکب حمل ح
و مطالع غروب کوکب قوسیست از معدل النهار بر توالی ابتدا از اول
حمل تا افق شرقی در حین غروب آن کوکب و آنچه از منطقة البروج
معو با کوکب بر افق شرقی باشد درجه طلوع او گویند و آنچه با افق غربی باشد
درجه غروب او بود و مطالع طلوع کوکب با افق خط استوا مطالع ممر گویند
و درجه طلوع را با آن افق درجه ممر خوانند تعدیل النهار هر نقطه قوسیست
از مدار آن نقطه ما بین افق و تقاطع اقرب مدار با دایره میل که بمطالع بافق ح
مغیب اعتدال گذرد و از جانب اقرب و این تفاوتیست میان نصف قوس
النهار آن جزو بخط استوا و نصف قوس النهار همان جزو ببلد و بالجمله
تعدیل النهار ضعف این تفاوت بود لیکن اصطلاح بران واقعست که این

تفاوت را تعدیل النهار گویند و تألیف مطالع و تعدیل النهار
بر وجهی که مذکور شد و مباحثی که درین باب بباید همه مخصوص است
با فاقی که عرض او از تمام میل کلی کمتر بود و در مواضع که عرض او مساوی
تمام میل کلی باشد یا بیش مطالع و تعدیل النهار آن بر نسقی دیگر بود و تحقیق
آن کما ینبغی از شرح تذکره مولانا نظام الدین نیشابوری روح الله رمسه
منکشف گردد و نیز در عرض تسعین مطالع و تعدیل النهار نباشد اگر
خواهیم که مطالع بروج بخط استوا بدانیم هر برج و درجه که خواهیم بر منطقه
نشان نهیم که آن بمنزله افق خط استوا است و نگاه کنیم که مری بر کدام
جزو افتاده است از ابتدا اجزا یعنی از خط علاقه بلکه از جزوی
از اجزای مجره که بر محاذاة طرف اعلی خط علاقه بود که بر توالی
یعنی بر جانب یسار است چند جزو رفته است و این در اسطرلاب شمالی است
و در اسطرلاب جنوبی همچنین بود اگر مری بر سر سرطان بود ابتدا از جزوی
بود که محاذاة طرف خط اسفل علاقه بود نظر باید کرد تا بطرف چپ
چند جزو رفته است چند انچه بر اید مطالع آن برج و درجه باشد
بخط استوا ابتدا از اول حمل و سر این عمل آنست که هرگاه اول حمل بر افق

بر محاذات راس جدی بود و اگر مری صح

برج

نصف
شد اول جدی و سرطان در جمیع آفاق متفقة الطول بر دایره
النهار باشد زیراکه درین وقت هر دو قطب مار به اقطاب اربعه که
اعتدالین اند بر دو قطب نصف النهار که دو نقطه مشرق و مغرب است
منطبق باشد پس بالضروره دایره مار به اقطاب اربعه که بر اول
سرطان و جدی گذرد هم بر دایره نصف النهار منطبق بود پس اول سرطان و
جدی بر دایره نصف النهار باشد درین وقت و چون وضع دوایر عظام
در اسطرلاب همان وضع آنهاست در فلک پس هر گاه که راس حمل بر خط
مشرق نهند و آن لا محاله بر تقاطع معدل النهار و افق افتد [illegible] اول
جدی بر خط علاقه بود فوق الارض و راس سرطان بر همان خط بود
تحت الارض پس چون جزو یا دیگر بر خط مشرق نهند تا مری بمقدار
مطالع آن جزو از محاذات خط علاقه دور شود چه اجزا مجره
شبیه با جزا معدل النهار است پس چون از خط علاقه تا آن جزو
شمرند بر توالی مطالع جزو مفروض حاصل آید و هو المطلوب و در خط استوا
مغارب جزو [illegible] مساوی مطالع آن جزو باشد زیراکه افق آن از دوایر
میول باشد و [illegible] مطالع را مقید با بتدا از اول حمل از جهت آن فرمود

استکه بعضی ابتداء مطالع استوائی جزو از نقطه تقاطع معدل النهار

و ماره باقطاب اربعه گیرند ان تقاطع که با نقلاب شتوی اقرب باشد

بالتعبیه مع

و انرا مطالع البروج بخط نصف گویند و آن هیئة بنود و جزو پیش از خط مطالع

ابتدا از اول حمل

استوا باشد پس چون مطالع جزو بخط استوا بطریق مذکور حاصل کنند

و نود جزو بران افزایند اگر از سیصد و شصت بگذرد این مقدار

بالتعبیه مع

را ازان طرح کنند حاصل مطالع [illegible] باشد اگر مطالع بروج ببلد خواهیم

برج و درجه بر افق مشرق باید نهاد و همچنین که گفتیم مطالع بلد معلوم

کرد یعنی از محاذات خط [illegible] در اسطرلاب شمالی و از محاذات

اسفل او در اسطرلاب جنوبی بر توالی اجزاء مجیب باید شمرد تا انجاکه

مری باشد [illegible] برابر مطالع آن جزو باشد ببلد ابتدا از اول حمل

به بیانی که در معرفت مطالع خط استوا معلوم شد و ترک قید ابتدا از اول

حمل در متن بجهت آنست که اهل عمل ابتداء مطالع بلدی از نقطه انقلاب

شتوی بگیرند هر چند که بعضی از اهل هیئات نظر انقلاب شتوی نگیرند

هر چند که بعضی از اهل هیئه نظیر انقلاب شتوی را مبدء مطالع گرفته اند مطلقا خواه بلدی باشد و خواه استوائی و ممکن است

که ترک این قید بجهت مغایرت مطالع خط استوا باشد و اگر آن درجه را بر افق

غربی

بشکل خط علاقه در اسطرلاب شمالی و جنوبی داده شد

غربی نهند و از جای داده آلی او در اسطرلاب جنوبی تا آن که مری باشد
بر توالی البشهر ند مغارب آن درجه ببلد حاصل آید و اگر خواهیم که مطالع
قوس مفروض ببلد یا بخط استوا معلوم کنیم ابتدا از آن قوس را باعتبار
توالی بروج بر خط مشرق یا بر افق مشرقی نهیم و این لفظ و نشر غیر مرتب است
یعنی اگر مطالع استوائی خواهیم ابتدا آن قوس را بر خط مشرق نهیم و اگر
مطالع بلدی خواهیم بر افق مشرق و مری نشان کنیم بعد از آن آخر
همان قوس را بر آنجا نهیم یعنی بجهة مطالع استوائی بر خط مشرق و بجهة مطالع
بلدی بر افق مشرق و مری نشان نهیم و میان هر دو نشان از شبیم ابتدا
از نشان اول بر توالی اجزاء حاصل آنکه مطالع آن قوس باشد پس اگر بر خط مشرق
نهاده باشیم مطالع بخط استوا بود و اگر بر افق مشرق نهاده باشیم مطالع ببلد
و در تحصیل مغارب قوس خط مغرب را بجای خط مشرق و افق مغرب بجای افق
مشرق اعتبار باید کرد و در تحصیل مطالع و مغارب قوس بخط استوا اگر خط
وسط السماء را بجای خط مشرق و مغرب اعتبار کنیم هم مقصود حاصل شود و اگر
مطلع کوکبی را از ثوابت بر افق مشرق نهیم و نگاه کنیم تا مری
بر کدام جزو افتاده است از اول اجزاء حجره که در اسطرلاب شمالی

برمحاذاة اعلی خط علاقه است و در اسطرلاب شمالی بر محاذاة اسفل او
تا بدان جزو شظیه برتوالی انچه بیرون آید مطالع طلوع آن کوکب بود
ابتدا از اول حمل و اگر درجهٔ طلوع کوکب اول حمل بود او را مطالع طلوع نباشد
و اگر شظیه کوکب بر افق مغرب نهند و از محاذاة اسفل خط علاقه
در اسطرلاب جنوبی برتوالی بشمرند تا انجا که مری باشد مغارب کوکب
حاصل آید و اگر شظیه بر خط مشرق نهیم و از اول اجزا دجه تا انجا که مری
باشد برتوالی بشمریم انچه برآید مطالع ممر کوکب باشد بنصف النهار
[illegible] و مغرب بمنزله افق خط استواست و اگر شظیه کوکب
بر افق مغرب نهیم و از اول اجزا دجه تا موضع مری برتوالی بشمریم
انچه برآید مطالع نظیر درجه غروب کوکب باشد و از امطالع غروب کوکب
گویند و اگر مطالع طلوع یا مطالع غروب یا مطالع طالع یا مطالع ممر معلوم
بود اول حمل بر افق شرقی نهند و بمقدار مطالع مری را برتوالی حرکت دهند
انچه بر افق شرقی باشد درجهٔ طلوع بود اگر آن مطالع طلوع بود و نظیر
درجه غروب اگر مطالع غروب بود و درجهٔ طالع اگر مطالع طالع باشد و اگر مطالع ممر بود
انچه بر خط مشرق آید درجه ممر بود و اگر مغارب کوکب معلوم بود اول حمل بر افق

مغرب

غروب کنند و بمقدار مغارب مری را بر توالی حرکت دهند تا درجه
غروب بر افق مغرب افتد و درجات طلوع و غروب و قمر از فلک البروج
یعنی منطقه البروج و اطلاق فلک بر منطقه بر سبیل مجاز است هم برین
محل معلوم شود یعنی چون سطحه کوکب را که ذو عرض باشد بر افق مشرق
شرقی نهیم آن جزو از فلک البروج که با او بر افق شرقی بود درجه طلوع
او بود و اگر بر افق غربی نهیم آن جزو از فلک البروج که با او بر افق
غربی بود درجه غروب او بود پس اگر وقت طلوع یا غروب کوکب
قطب فلک البروج بر افق باشد درجه تقویم و درجه طلوع یا غروب
او یکی باشد و اگر قطب بر افق نباشد کوکبی که عرض او در جهت
قطب ظاهر بود پیش از درجه تقویم خود غروب کند و اگر عرض او
در جهت قطب خفی باشد بعکس این باشد و اگر بر خط مشرق
یا بر خط وسط السما بعد نهیم آن جزو از منطقه البروج که با او
بر آنجا یعنی بر خط وسط السما بود درجه قمر او بود درجه خط مشرق
بمنزله افق خط استوا است و همچنین خط وسط السما زیرا که آن
بمنزله دایره ایست که بقطب معدل النهار گذرد همچون افق خط استوا

طلوع کند و بعد از درجه تقویم خود صح

و چون کوکب بر اول سرطان یا جدی بود درجهٔ تقویم و درجهٔ ممرّ او یکی باشد
و اگر در مابین اول سرطان و آخر قوس بود یعنی در نصفی که نقطهٔ
یعنی در نصفی که نقطهٔ اعتدال خریفی منتصف آن باشد و عرض آن
درجهٔ قطب جنوبی بود ممر او برابر نصف النهار بعد از مرور درجهٔ
تقویم او بود تا آن دایره تا اقل از آن بود اما معرفت درجهٔ طلوع کواکب
کواکب سیاره بان طریق نیست که در حین طلوع ان کواکب از یکی از ذوات
ارتفاع یکی نیز دو شطبه او را برار تفاع آن نقطه از منطقه بر افق مشرق بود
از منطقة البروج درجهٔ طلوع آن کوکب بود و برین قیاس درجهٔ غروب
و درجهٔ ممر سیاره معلوم توان کرد و چون درجه از فلک البروج با نقطه
کوکبی بر افق مشرقی کنیم و مری ان کنیم انچه میان هر دو نشان نو
از جانب اقرب تعدیل النهار ان درجه با آن کوکب بود در عرض صفحه
و اگر افق مغرب بجای افق مشرق و خط مغرب بجای خط مشرق گیرند
درین عمل هم مقصود حاصل شود بی تفاوت و اگر نصف قوس النهار درجه
یا کوکبی معلوم بود تفاضل میان آن دو تعدیل النهار آن درجه با آن
کوکب بود و چون تعدیل النهار جزء مفروض یا کوکب مفروض بر مطالع قمر

در جهت قطب ظاهر بود یا در آن نصف دیگر باشد و عرض او
صح

یعنی در صفحهٔ [illegible]

آن

آن جزو یا آن کوکب افزاییم اگر بعد آن جزو یا کوکب از معدل
النهار در جهت قطب خفی باشد و از آن نقصان کنیم اگر در جهت
قطب ~~خفی باشد نقصا~~ ظاهر بود مطالع آن جزو ببلد یا مطالع طلوع کوکب
ببلد حاصل آید و اگر قوس النهار کوکب ۹ افزایند مطالع غروب کوکب حاصل
آید و این حکم شامل است آفاق جنوبی و شمالی را لیکن در آفاق شمالی
قطب ظاهر شمالی است و قطب خفی جنوبی و در آفاق جنوبی بر عکس این باشد
و بیان اعمال این باب باندک تاملی در تعریفات آنها بر ارباب اذهان
سلیمه مخفی نباشد باب [illegible] در معرفت خانهای دوازده گانه
یعنی تسویه البیوت و آن تقسیم فلک البروج است بدوازده قسم بشش
دایره عظیمه که یکی از آن افق باشد و دیگری نصف النهار و باقی دوایر
میولی که هر یک از نصف شرقی قوس النهار جزو طالع و نصف شرقی
قوس اللیل جزو طالع را بسه قسم متساوی کنند و هر قسم مقدار دو ساعت
زمانی باشد و این طریقه مشهور است در تسویه البیوت و آنچه
مصنف درین باب ایراد فرموده است مبنی برین طریقه است
یا دوایر عظیمه که بنقطه شمال و جنوب گذرد و هر یک از ارباع دایره اولی

و اگر بعکس این کنیم مغارب آن جزو ببلد یا مغارب کوکب ببلد حاصل آید صح

۹ بر مطالع طلوع او افزایند یا نصف دور بر مغارب کوکب باید صح

سموت را که در ما بین نصف النهار و افق بود بسه قسم متساوی کنند و این طریقه
اختراع ابی ریحان بیرونیست و از امراکز محققه خوانند یا دوایر ارتفاع که هر
یک از دو قوس افق که واقع باشد میان جزو طالع و نقطه شمال
و جنوب بسه قسم متساوی کنند و این طریقه منسوبست باحمد بن عبد الله المعروف
بحبش الحاسب یا دوایر عظیمه که هر یک از دو قوس را از منطقة البروج
که واقع باشد میان جزو طالع و هر یک از دو جزو رابع و عاشر بسه قسم
متساوی کنند و این را طریقه مغربیان گویند و چون منطقة البروج یکی از ینا
طرف منقسم بدوازده قسم شود هر قسمی را بیتی گویند و ابتدای اقسام
را مراکز بیوت خوانند و ابتدا از جزو طالع بر توالی بروج شمرند درجه
طالع را بر افق شرقی نهیم آنچه بر افق غربی بود درجه سابع بود و آنچه
بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجه عاشر بود و تحت الارض درجه
رابع چه دایره افق و نصف النهار و منطقة البروج همه عظیمه اند منصف
یکدیگر پس دایما دو جزو متقابل از منطقه بر دو دایره باشند و اینها
اوتاد باشند اول را وتد اول و وتد طالع گویند و دویم را وتد سابع
و وتد غارب و سیم را وتد عاشر و وتد السماء و چهارم را وتد رابع و وتد

الارض

الارض پس اگر برج وتد السماء عاشر برج طالع بود آن اوتاد را اوتاد قایمه
گویند و اگر یازدهم طالع باشد اوتاد مایله و اگر نهم طالع باشد اوتاد
زایله و کلام شارح تذکره موهم آنست که اوتاد را وقتی قایمه گویند که جزو
زایله بود ~~و اگر بازدهم طالع باشد اوتاد مایله و اگر نهم طالع باشد~~ آلات منتصف
طالع و غارب باشند و این وقتی باشد که قطب بروج بر افق باشد یا بر دایره
نصف النهار بشرطی که بر سمت الراس نباشد و بدانکه از این بیوت
دوازده گانه چهار بیت که بعد از اوتاد اند آنها را بیوت مایله گویند
و آن هشتم و دوم و یازدهم و پنجم است و چهار بیت مقدم بر اوتاد را بیوت
زایله گویند و آن دوازدهم و ششم و نهم و سیم است و همچنین چهار
خانه که بر سر تثلیث طالع است آنرا بیوت ناظره گویند و آن
یازدهم و سیم و پنجم و نهم است و چهار خانه را بیوت ساقط گویند و آن
دوازدهم و دوم و ششم و هشتم است پس درجه سابع را بر خط وسط غیب
زمانی نهم الجبه بر خط نصف النهار فوق الارض باشد درجهٔ یازدهم تو
و تحت الارض درجهٔ پنجم و سر این عمل آنست که هر دو جزو متناظر از منطقه
البروج نصف قوس النهار یکی مساوی نصف قوس اللیل آن دیگر باشد

و ابتدای ساعات معوجه نهار یکی مساوی ابتدای ساعات معوج پس آن دیگر
باشد چنانکه در باب پنجم مبرهن است پس چون درجهٔ طالع را بر خط دو
زمانی نهند درجهٔ طالع بمقدار دو ساعت زمانی نهار خود از افق مشرق
مرتفع شود و همچنین نظیره عاشر یعنی آن نقطه از مدار جزو طالع که با جزو عاشر
بر نصف النهار بود فوق الارض بمقدار دو ساعت زمانی که ثلث نصف
قوس النهار طالع است از خط نصف النهار بطرف مغرب منحط شود و خط
نصف النهار درین قبه و بمنزله دایره میلی باشد که ثلث نصف قوس
النهار طالع فصل کرده باشد پس آنکه درین قبه بر خط نصف النهار افتد
فوق الارض درجه یازدهم بود و تحت الارض درجهٔ پنجم و هو المطلوب
پس درجه طالع را بر خط دیار نهار ساعت زمانی نهیم و این هنگام نظیره عاشره
از خط نصف النهار بمقدار چهار ساعت نهار جزو طالع بطرف مغرب منحط
شود و ثلثان قوس النهار طالع بخط نصف النهار منفصل شود پس بالضرورة نصف جزو
آنکه بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجه دوازدهم بود و تحت
الارض درجهٔ ششم و باین دو عمل نصف قوس النهار شرقی طالع بسه
قسم متساوی شود پس درجه طالع را بر خط ده ساعت زمانی نهیم و این هنگام

بنظیره

نقطه رابع از خط وسط السما بجانب مغرب بمقدار دو ساعت میل
کند پس خط وسط السما فصل کند ثلثی از نصف قوس اللیل شرقی
جزو طالع پس آنچه بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجه نهم بود و تحت
الارض درجه سیم پس درجه طالع را بر خط هشت ساعت زمانی نهیم تا نقطه رابع
از خط وسط السما ثلثانی از نصف قوس اللیل جزو طالع فصل کند پس آنچه
بر خط نصف النهار بود فوق الارض درجه ششم بود و تحت الارض درجه
دوازدهم و ما بین دو عمل دیگر نصف شرقی قوس اللیل طالع به قسم متساوی شود
و اگر خطوط ساعات معوج بر قسم فوقانی از ربع و درین اعمال درجه سابع بجای
درجه طالع و درجه طالع بجای درجه سابع معتبر باید داشت و درجه این
باندک تاملی ظاهر شود و باین عمل که از اول باب تا اینجا مذکور شد درجات
خانهای دوازده گانه معلوم شود. بر طریقه مشهوره بجهه قسمة البیوت
بر طریق ابی ریحان. و در بعضی اسطرلابها هشت قوس کشیده باشند
چهار فوق الارض دو در پس خط وسط السما و دو در پیش او و چهار در تحت
الارض بدین طریق و این قوسها در نقطه تقاطع سطح خط وسط السما
و افق بهم رسند پس چون درجه طالع را بر افق مشرقی نهند عاشر و رابع بر خط

وسط السما افتد و غارب بر افق مغرب و در جانب خانهای دیگر از تحت الارض خطوط

افتد از آن خطوط که عدد آن خانه بر آن خط نوشته باشند و گاه باشد

که اکتفا بچهار خط کنند فوق الارض یا تحت الارض زیرا که چون

بیوت یک نصف معلوم شود بیوت نصف دیگر که نظایر آنها باشد

هم معلوم شود اما بطریق حبش حاسب اگر در اسطرلاب دوایر سموت

باشد هم فوق الارض و هم تحت الارض تسویه البیوت توان

کرد و آن چنان بود که از درجه طالع در جانب یمین دو بار تا خط وسط

السما بشمرند که از دوایر سموت چند جزو واقع شده الخ در هر

جانب آن سه قسم متساوی کنند پس آن دایره سمتیه که خارج شود

فوق الارض از نهایت قسم اول که بر بالا درجه طالع بود بر اول خانه

دوازدهم گذرد و آنکه از نهایت قسم دوم بود که بر پهلوی این قسم بود

خارج شود فوق الارض بر اول بیت حادی عشر گذرد و آن دایره

سمتیه که خارج شود تحت الارض از نهایت قسم اول که پهلوی این قسم

بود خارج شود هم در تحت الارض بر اول بیت ثالث گذرد و در جانب

بیوت دیگر نظایر اینها باشند و این طریقه در تسویه البیوت مزیف

بر پهلوی طالع بر اول بیت ثانی گذرد و آنکه از نهایت قسم دوم که صح

باب نهم

چه اگر منطقة البروج بسمت الراس گذرد بدین طریقه تسویة البیوت
ممکن نگردد و تسویة البیوت بطریقه مو بیان ظاهر است و محتاج به بیان
نیست باب نهم در معرفت ساعات صبح و شفق اولا نموده میشود
که کره بخار عبارتست از هوائیست که متکاثف شده باشد از اجزاء مائیه
ارضیه و مائیه که بسبب حرارت مرتفع شود و این کره بخار محیط است
بکره ارض و آب از جمیع جوانب و بعد بعضی سطح محدب او از سطح ارض
هفده فرسنگ است تقریبا چنانکه صاحب تحفه در مباحث ابعاد و اجرام
بیان کرده است و چون زمین جسم کثیف است بسبب شعاع آفتاب ظلی
ازان در خلاف جهة آفتاب پیدا میشود و در اصول فن مبرهن است
که این ظل بر شکل مخروطی مستدیر باشد و راس این مخروط در افلاک
زهره بود و سهم این مخروط دایما در سطح منطقة البروج بود و آنچه از سطح
این مخروط داخل کره بخار باشد مستنیر شود از آفتاب بواسطه کثافت آن
وآنچه فوق کره بخار باشد بواسطه لطافت او ضوء ظاهر نشود و چون آفتاب
تحت الارض باشد این مخروط فوق الارض بود و شب عبارت ازین
ظلمت است و بعد از تقدیم این مقدمات گوییم که در نصف اللیل سهم مخروط

ظل بر دایره نصف النهار باشد و چون از ان بگذرد سهم مخروط بجانب
مغرب میل کند و چون آفتاب قریب بافق شرقی رسد سهم مخروط
قریب بافق غربی گردد و ضیا بر سطح مخروط که داخل کره بخار است
از جانب مشرق ظاهر شود فوق افق ::: آنرا صبح اول و صبح کاذب
و ذنب سرحان و فجر مستطیل گویند بعد از ان چون آفتاب بافق
نزدیکتر شود ::: آن روشنی در افق منبسط شود و آنرا صبح صادق و فجر
مستطیر گویند و بجهة توضیح این مقال گوییم که چون سطح مستوی   مستطیر
بسهم مخروط ظل که آب است بگذرد مثلث ا ج د حادث شود چنانکه

ج در کتاب مخروطات مبرهن است
و خط ج د که در سطح افق حسی باشد
تقریبا پس چون آفتاب بر دایره نصف
النهار باشد بعد خط آب از مشرق و مغرب
مساوی باشد و بدان سبب دو زاویه
ب مساوی باشند و چون پس ما سبق شکل
هفدهم از اولی اصول دو زاویه ا ج د ا د ج حاده باشد و زاویه ادا یا حاده
باشد

باشد و این ظاهر است و چون سهم مخروط مایل بجانب غرب شود
حدت زاویهٔ اده لحظه لحظه بیشتر شود پس چون از نقطهٔ ب که موضع
ناظر است عمود ب ه برای اخراج کنیم در مابین ا ه افتد چه اگر بر ب ه یا ب ا
منطبق شود قایمه و حاده مساوی شوند و اگر خارج از نقطهٔ ا افتد در مثلث
ب ع ه قایمه و منفرجه واقع شود و این محالست بهم شکل هفدهم اولی
اصول و ظاهر است که آنچه از خط اد داخل کره بخار باشد از شعاع آفتاب
مستنیر بود لیکن آنچه بنظر اقرب بود بیشتر مرئی شود چنانکه در علم مناظر
مقرر شده است و ب ه که عمود است اقصر خطیست که از نقطهٔ ب با ا
خارج شود بخط ا د باستنانه شکل نوزدهم از اولی اصول پس اول
روشنی که ظاهر شود بر نقطهٔ ه بود و آن ابتدای صبح کاذب بود
و نقطه ها همچنان مظلم بود تا چون آفتاب بافق نزدیکتر شود روشنی
بیشتر شود و افق بدان سبب روشن شود و آن صبح صادق
بود و روشنی صبح کاذب درین روشنی مضمحل شود نه آنکه منعدم
گردد چنانکه بعضی گمان برده اند و چون آفتاب نزدیکتر شود حمرت
ظاهر گردد و حال شفق بعکس این بود یعنی اول حمره ظاهر شود پس بیاض

عریض پس بیاض مستطیل که شبیه بود بصبح کاذب لیکن الوان شفق
اقوال دیگر است که ایراد آن مفضی بتطویل شود نظیر آفتاب را بر مقنطره
هژده درجه غربی بنهیم و مری آن را نشان کنیم پس از آن بر افق غربی بنهیم
و مری آن را نشان کنیم و میان هر دو نشان ابتدا از نشان اول به توالی بشمریم
و بر یازده قسمت کنیم آنچه بیرون آید ساعات مستوی باشد میان طلوع
صبح صادق و طلوع آفتاب و بیان این عمل موقوفست بر دو مقدمه اول
آنکه ارتفاع هر جزو از منطقة البروج دایما مساوی انحطاط نظیر او باشد
و این ظاهر است زیرا که دایره ارتفاع و افق و منطقة البروج همه عظیمه
اند پس دو جزو متناظر از دایره ارتفاع بر افق باشد و منطقة البروج عظیمه
عظیمه و همچنین دو جزو متناظر از دایره ارتفاع بر منطقة البروج باشد
و بعکس پس قوس ارتفاع که واقع باشد میان افق و منطقة البروج
مساوی قوس انحطاط باشد که واقع باشد هم میان افق و منطقة البروج
و اگر منطقة البروج بسمت الراس گذرد دایره ارتفاع بر دو منطقه
باشد و ارتفاع هر جزوی مساوی انحطاط نظیر آن باشد چه دو جزو
متناظر از منطقه دایما بر افق باشد و هو المطلوب مقدمه دوم آنکه دایره ارتفاع

بیشتر از الوان صبح بواسطه
کثرت بخار که در افق مغرب
بسبب حرارت نهار پیدا
شود و در تحقیق صبح و شفق
صح

هر جزوی

هر جزوی مساوی دایر انحطاط نظیر آن جزو باشد برهانش در باب
دویم مبین شد که نسبت جیب غایت ارتفاع با جیب ارتفاع جزوی چون
نسبت سهم نصف قوس النهار است با جیب ترتیب دایر و همچنین
نسبت جیب غایت انحطاط با جیب انحطاط جزئی چون نسبت سهم نصف
قوس اللیل است با جیب ترتیب دایر و در باب پنجم مبین شد که نصف
قوس النهار هر جزوی مساوی نصف قوس اللیل نظیر آن جزو است
و بحکم مقدمه اولی غایت ارتفاع هر جزو و ارتفاع جزئی آن مساوی غایت
انحطاط نظیر آن جزو و انحطاط جزئی نظیر باشد پس بنا برین مقدمات
جیب ترتیب دایر ارتفاع هر جزو مساوی جیب ترتیب دایر انحطاط
نظیر آن جزو باشد و تساوی دو جیب ترتیب در قطع متساویه مستلزم
تساوی دو قوس ایشانست پس دایر ارتفاع هر جزوی مساوی دایر انحطاط
نظیر آن جزو باشد و هو المطلوب و بعد از تقدیم این دو مقدمه گوییم که بتجربه
چنین معلوم شده است که انحطاط آفتاب در ابتدای طلوع صبح اول و
انتهای غروب شفق آخر هژده درجه است و مشهور اینست و بعضی گفته اند
نوزده درجه و در تصانیف ابی ریحان هفده درجه است پس چون نظر

درجه آفتاب را بر مقنطره هژده درجه ارتفاع غربی بنهند جزو آفتاب
بر مقنطره هژده درجه انحطاط شرقی افتد بحکم مقدمه اولی و چون دایر
هژده درجه ارتفاع غربی حاصل کند مساوی دایر هژده درجه انحطاط
شرقی باشد بحکم مقدمه دویم چون دایر بر پانزده قسمت کنند ساعات
مستوی بیرون آید و هو المراد اما درجات انحطاط آفتاب در
ابتداء الطلوع صادق بتحقیق معلوم نیست و در بعضی از مصنفات
صبح
قدیمه واقعست که پانزده درجه است و همچنین نظیر آفتاب را بر افق
مشرق نهیم و مری نشان کنیم پس نظیر بر مقنطره هژده درجه شرقی بحفظ نهیم دم کل
نشان کنیم و میان هر دو نشان ابتدا از نشان اول بر توالی بشمریم
و بر پانزده قسمت کنیم آنچه بیرون آید ساعات بود میان غروب آفتاب
و غروب شفق به بیانی که پیشتر مذکور شد و چون ساعات صبح معلوم شد
ساعات شفق هم معلوم شود چه ساعات شفق هر شبی مساوی ساعات
صبح آن شب است چه نصف قوس اللیل و غایة الانحطاط متحد اند و هر دو انحطاط
جزوی متساوی اند پس دایر آن دو انحطاط متساوی باشند چنانچه در پیشتر
معلوم شد و بدانکه ساعات صبح و شفق نصفی از فلک البروج که متحد است

بالفلاهن

بانقلابین متساوی ساعات صبح و شفق آن نصف دیگر بود چه هر دو جزو که
بعد ایشان از یکی از انقلابین متساوی بود مدار ایشان یکی باشد و نیز
بسبب تنصیف قوس اللیل و غایت انحطاط ایشان یکی باشد پس مثل بیانی
که پیشتر مذکور شد ساعات ایشان هم متساوی باشد و در آفاق خط استوا
هر دو جزو که بعد ایشان از یکی از اعتدالین متساوی باشد ساعات
صبح و شفق هم متساوی بود و این از خواص خط استواست چه در آفاق ایشان م
مایله ساعات صبح و شفق نظایر اجزائی که میل ایشان در جهت عرض
بلد باشد بیشتر از ساعات صبح و شفق نظایر آنها باشد مثلا در بلدهٔ فاخره
هرات حرست عن الآفات زمان صبح و شفق در اول سرطان یکساعت و پنجاه
و یک دقیقه است و در اول جدی یکساعت و سی و پنج دقیقه و این هم مبرهن
است لیکن ایراد برهان موجب المبالغت و اقصر زمان صبح و شفق
در خط استوا باشد وقتی که آفتاب بر معدل النهار بود چه دایره ارتفاع همان
معدل النهار بود و مقدار هژده درجه انحطاط بعینه دایر بود و آن یکساعت
و دوازده دقیقه بود و اطول زمان صبح و شفق در عرض ستین بود چه ابتدا در
طلوع صبح و انتهاء غروب شفق دران عرض وقتی بود که آفتاب در خلاف

جهة عرض بوده بعد او از نقطه اعتدال پنجاه درجه بوده در این وقت میل آفتاب
که بمنزله الخطاط اوست نوزده درجه بوده آفتاب این مقدار را در قریب
پنجاه شبانروز قطع کند پس زمان هر یک از صبح و شفق پنجاه شبانروز در
بود و اگر از کوکبی ارتفاع گرفته باشیم آن ارتفاع را یعنی شظیه کوکب
را در آن ارتفاع بر مقنطره او نهیم پس نگاه کنیم تا نظیر آفتاب بر کدام
مقنطره است از مقنطرات ارتفاع الجهة باشد ارتفاع سر مخروط ظل زمین
بود و این بجهت آنست که سهم مخروط دائما در سطح منطقة البروج بود و او
بمرکز آفتاب و نظیر او گذرد و مراد با ارتفاع سر مخروط قوسیست از دایره
ارتفاع که بر راس خفی گذرد که بر سمت سهم مخروط باشد مابین راس
آن خط و افق بشرط آنکه زیاده از ربع نباشد و اما ارتفاع راس
مخروط که بعد او بود از مرکز عالم همیشه بر یک نسق است تقریبا و تفاوتی
که بواسطه قرب آفتاب بمرکز عالم و بعد آن حاصل آید محسوس نشود
و آن ارتفاع بحساب متقدمان دویست و شصت و هشت بار مثل نصف
قطر ارض است و بحسابی که افضل المهندسین مولانا غیاث الدین
جمشید الکاشی تغمده الله بغفرانه در رساله سلم السما ایراد فرموده است

دولت

دو بیست و پنجاه و نه بار مثل نصف قطر ارض است اگر شرقی بود و کمتر
از هژده درجه باشد هنوز شفق فرو نشده باشد و اگر هژده درجه
باشد و اگر غربی بود و بیشتر از هژده درجه هنوز صبح بر نیامده باشد
و اگر کمتر بود صبح بر آمده باشد و اگر هژده درجه بود ابتدا طلوع کاذب
بود و اگر بر خط وسط السما بود نیم شب باشد و وجه این همه ظاهر بود
و درین وقت که راس مخروط بر خط وسط السما بود اگر ارتفاع آن هژده
درجه بود یا کمتر از ان بود صبح متصل بشفق بود و اول موضعی که اتصال
صبح بشفق اتفاق افتد موضعی باشد که عرضش چهل و هشت درجه و نیم بود
چه غایت الانحطاط منقلبی که در جهت قطب ظاهر باشد درین عرض هژده
درجه بیش نبود و در بعضی اسطرلابها بجهت معرفت صبح و شفق دو قوس
در تحت الارض کشند در مابین مدار راس السرطان و مدار راس
الجدی و این دو قوس از مقنطره انحطاط هژده درجه باشد و بر یکی
که در جانب یسار بود نوشته که طلوع الفجر و بر دیگری غروب الشفق
پس چون جزو آفتاب بر افق شرقی یا غربی نهند و مری نشان کنند پس
بر یکی ازان دو قوس نهند که قریب بآن افق بود و مری نشان کنند

و اگر بیشتر بود شفق فرو شده باشد صح

و ما بین هر دو نشان بشصت و بر پانزده قسمت کنند ساعات صبح یا ساعات
شفق معلوم شود باب دهم در معرفت ظل ارتفاع و ارتفاع از ظل باب دهم
ظل بعرف اهل این فن خطی مستقیم بود در سطحی که مقیاس عمود بود در آن
سطح میان قاعده مقیاس و طرف خط شعاعی که بر سر مقیاس گذرد در
وقتی که مرکز نیر و مقیاس در یک سطح باشند و آنچه از خط شعاعی مذکور
ما بین راس ظل و راس مقیاس بود آنرا قطر ظل گویند و مراد بمقیاس
عمودیست که قایم باشد بر سطحی که ظل در آن سطح بود و محدود ظلی که این عمود
سهم آن باشد آنرا بمجاز مقیاس نیز گویند پس اگر آن سطح قایم باشد
بر هر یک از سطح افق و سطح دایره ارتفاع بر زوایای قایمه آن ظل را ظل
اول گویند بجهة ابتدا اخذ و نشأ آن در اول زمان طلوع نیر و ظل معکوس
و منکوس هم رأس او بجانب مرکز عالم باشد و ظل منتصب بجهة انتصاب
او بر سطح افق و اگر آن سطح دایره افق بود یا موازی افق آن
ظل را ظل ثانی و ظل مستوی گویند بقیاس با ظل اول معکوس و ظل مبسوط
بجهة انبساط آن بر سطح افق و اول که نیر طلوع کند ظل اول معدوم باشد
و ظل ثانی در نهایت طول و بتزاید ارتفاع ظل اول متزاید میشود و ظل ثانی

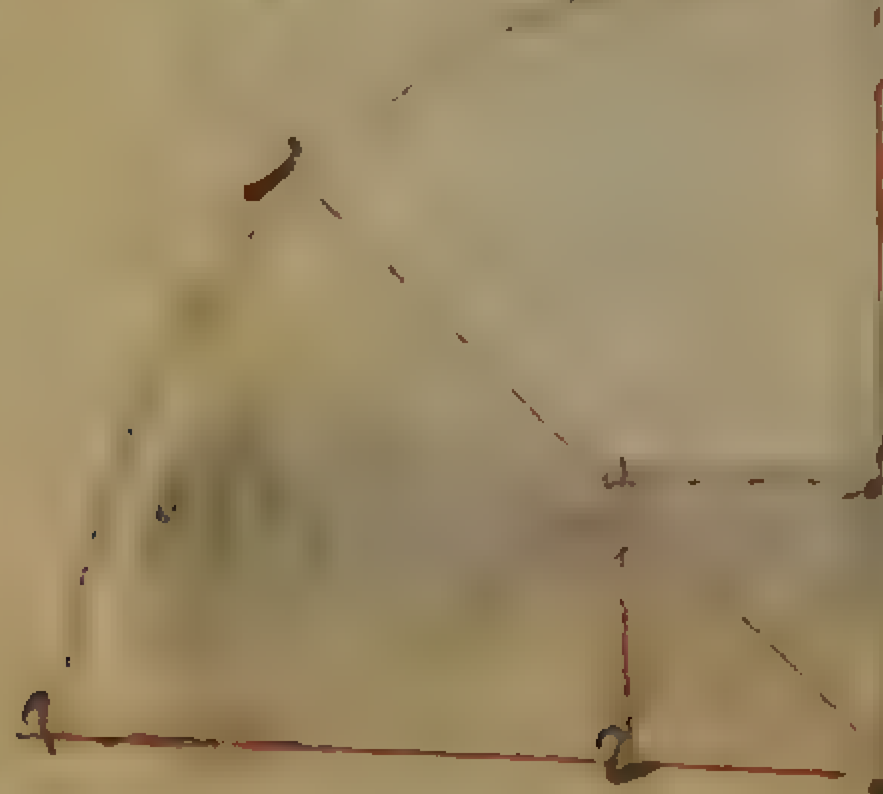
متناقص

متناقص و چون بنزدیک نهایت ارتفاع رسد ظل ثانی منعدم شود اول در غایت
طول بود اگر غایت ارتفاع نود درجه باشد والا ظل اول بنهایت طول نرسد
چنانکه بعضی توهم کرده اند لیکن اعظم اظلال قسم ظلی هر مدار آن نیز بود و ظل
ثانی منعدم نشود و آن مقدار که بماند از ثانی زوال گویند و عادت اهل
این صناعت بر آنست که مقیاس ظل اول را بشصت قسم متساوی کنند
و بعضی بجهت سهولت آن از حساب یک درجه گیرند و مقیاس ظل ثانی را گاهی
بدوازده قسم متساوی کنند و آن اقسام را اصابع گویند و ظل را ظل اصابع
چه اکثر آن بود که اشبار را بشبر تقدیر کنند یا بجهت آنکه مقیاس که نصب
کنند در اکثر اوقات یک شبر بود و مقدار یک شبر دوازده عرض اصبع
است و گاهی بهفت قسم یا بشش قسم و نیم کنند و آن اقسام را اقدام
گویند و ظل را ظل اقدام چه هرگاه کسی خواهد که معلوم کند که ظل هر شی
مثل آن شده است یا نی ظل قامت خود را معتبر دارد و طول معتدل
القامه از شش قدم و نیم باشد تا هفت قدم و گاهی بشصت قسم
کنند و آن اقسام را اجزا ظل گویند و آن ظل را ظل ستینی و اصحاب
صنعت اسطرلاب مقیاس ظل اول را نیز باصابع و اقدام منقسم سازند

و تقدیر ظل باقسام مقیاس آن کنند بر هر جه که منقسم باشد و در عرف
اهل هندسه مراد بظل هر قوس خطیست که مماس یک طرف آن قوس
باشد ما بین نقطه تماس و تقاطع آن خط با قطری که بدیگر طرف آن قوس
گذرد و ظل که بر پشت اسطرلاب در قسم تحتانی کشیده باشند و این بر محیط
مجره بود در ربع مقابل ربع ارتفاع اگر ابتدا از خط علاقه کرده باشند
و تا خط مغرب نقش کرده ظل مستوی باشد و این بر تقدیریست که اجزاء
ارتفاع بر جانب ایسر منقوش باشد چنانچه مشهور است و اگر بر جانب
ایمن بود ابتدا از خط علاقه کنند و تا خط مشرق نقش کنند و اگر ابتدا
از خط مغرب بود بر تقدیر اول یا از خط مشرق بر تقدیر ثانی و تا خط
علاقه نقش کرده بود ظل معکوس بود و مصنف تعرض معرفت ظل معکوس نفرموده
است چه آن در اکثر اسطرلابها نباشد زیرا که استعمال ظل مستوی اسهلست منقوش صح
پس یکی شظیه را برابر ارتفاع چهل و پنج باید نهاد و نگاه کرد تا دیگر شظیه
بر چه علامه افتاده است پس اگر بر دوازده افتاده باشد ظل اصابع
بود و اگر بر هفت افتاده باشد یا بر شش و نیم ظل اقدام بود و اگر
بر شصت افتاده باشد ظل ستینی بود و این بجهت آنست که مقیاس هر

لوح

نوع که منقسم بود ظل او مساوی او شود و وقتی که ارتفاع چهل و پنج درجه
باشد که ثمن دور است خواه ظل مستوی باشد و خواه ظل معکوس و هر دو
ظل هم مساوی باشند برهانش فرض کنیم که ربع ا ب ج ربع دایره ارتفاع
است بر مرکز د و د ج در سطح افق و ا د عمود قایم بر سطح افق و ب ج
ارتفاع وقت که ثمن دور است و آن نصف قوس ا ب ج است و ب د ه
خط شعاع از نقطه ه عمود ه ز بر ا د اخراج کنیم و آن مقیاس ظل معکوس
باشد و عمود ه ح بر د ج و آن مقیاس ظل مستوی باشد پس میگوییم که در مثلث ه د ح



ح ه د دو زاویه متساوی اند و نصف قایمه
باستعانه شکل بیست و ششم ثالثه اصول
چه هر یک از دو قوس ا ب ب ج ثمن
دورند و دو زاویه د ز ه د ح ه قایمه اند و
ضلع د ه مشترک است پس شکل بیست و ششم اولی اصول ز ه مساوی ه ح
باشد و ز د ظل معکوس مساوی د ح باشد ظل مستوی و چون هر یک از دو
زاویه نصف قایمه اند و دو زاویه ز ح قایمه اند پس باستعانه شکل [illegible]
سی و دوم همان مقاله هر یک از دو زاویه [illegible] نصف قایمه باشد و شکل [illegible]

همان مقاله ی رکه ظل معکوس ست مساوی ره باشد که مقیاس ظل
معکوس است وهمچنین ءح که ظل مستویست مساوی ەح باشد که مقیاس
همان ظل اوست وهو المطلوب و چون ارتفاع معلوم بود یک شظیه بران
بران ارتفاع نهند دیگر شظیه بر ظل آن ارتفاع افتد خواه ظل مستوی
باشد و خواه ظل معکوس و موقوفست بر این عمل موقوفست بر معرفت
طریق نقش اجزاء ظل و آن چنانست که بر نصف اسفل خط علاقه نقطه تعیین
کنند وانچه مابین مرکز اسطرلاب و این نقطه باشد از خط علاقه انرا مقیاس
ظل مستوی گویند و از ان نقطه عمودی اخراج کنند بر خط علاقه بر وجهی
که در مقابل ربع ارتفاع افتد و ان عمود را اخراج کنند لا الی نهایه وانرا
عمود اقسام ظل گویند پس چون مقیاس ظل مستوی را بر وجهی از وجوه
قسمت کنند و عمود اقسام ظل را قسمت کنند باقسامی که مساوی اقسام
آن مقیاس باشد در مقدار و از مرکز حجره خطوط بان اقسام وصل کنند
و اخراج کنند تا محیط حجره بدان خطوط منقسم شود ان ظل مستوی بود
و اگر عمود اقسام را بر خط افقی اخراج کنند و همین عمل کنند اقسام محیط
حجره این نهکانم ظل معکوس باشد اذا تمهد هذا میگوییم که در وقت

ارتفاع

ارتفاع گرفتن چون شظیه برارتفاع وقت افتد دلالت سطح
اسطرلاب در سطح دایره ارتفاع باشد چنانچه در باب دوم مذکور شد
پس آنچه از خط علاقه مابین مرکز و عمود اقدام ظل بود بمنزله مقیاس
ظل مستوی بود زیراکه خط علاقه عمود است بر سطح افق و اجزائی
که از عمود اقدام مقیاس مابین خط علاقه و ~~شظیه است~~ خط شعاعی بود
که بالحقیقه همان اجزا مابین خط علاقه و شظیه بینست از محیط مجزءه
بمنزله ظل مستوی ~~است~~ ارتفاع وقت بود چه عمود اقدام ظل در سطح افق
تقریبا و همچنین از خط افق آنچه مابین مرکز و عمود اقدام بود بمنزله مقیاس
ظل معکوس باشد چه عمود اقدام درین صورت بر سطح افق قایم بود و آنچه از
عمود اقدام مابین خط شعاعی و خط افق بود ظل معکوس آن ارتفاع
بود و هو المراد اما اگر ربعی که ظل بران نقش کنند بدو نیم کرده باشند بان
طریق که طرف مسطره را برارتفاع چهل و پنج نهند چنانچه همان طرف
مسطره بر مرکز اسطرلاب گذرد پس تقاطع همان طرف مسطره با ربع
ظل منتصف آن ربع بود و از منتصف او دو عمود اخراج کنند بطریقی
که در شکل دوازدهم اولی اصول مبین است یکی بر خط علاقه و دیگری بر خط

مشرق و مغرب آنکه بر خط علاقه آید عمود اقسام ظل مستوی بود و آن
دیگری عمود اقسام ظل معکوس و هر عمودی را بدوازده قسم کرده و گاه
بود که عمودین را بهفت قسم کنند یا بشش قسم و نیم یا بشصت قسم و جه قسمت
این دو عمود باقسام مقیاس آنست که هر یک از این دو عمود بمنزله خط ظل
اند و آنچه از خط علاقه با خط افق میان عمود و مرکز بود بمنزله مقیاس ظلی
بود چنانچه مذکور شد لیکن اقسام این دو خط ظل باید که مساوی اقسام مقیاس
بود چه هر یک از این دو خط ظل مساوی مقیاس اند زیرا که اضلاع این
سطح ذی اربعة اضلاع متساوی است بر آنکه نشان کو هم که زاویه مرکز و دو زاویه
که از این دو عمود و خط افق و خط [illegible] حاصل شده اند همه قائمه اند پس اضلاع
این سطح متوازی بود بشکل سی و چهارم از مقاله اولی اصول و دو ضلع مجاور که
عمودین اند متساوی اند چه هر یک جیب تمام دایره اند پس بشکل بیست و چهارم
همان مقاله اضلاع این سطح همه متساوی باشند و هو المطلوب و علامات بران نوشته
یکی را ابتدا از خط علاقه و آن ظل مستوی بود و دیگری ابتدا از خط مشرق
و مغرب و این ظل معکوس بود و از ظل سلّم خوانند و این ظل سلّم مخصوص
است باسطرلابی که تضاده آن منحرف بود و گاه باشد که این ظل سلّم بر

ربع

ربع کشند بر یکی باصابع و بر دیگری باقدام و باعث بر کشیدن این
ظل نیست که چون ارتفاع بیش از چهل و پنج درجه که باشد ظل مستوی
اطول از مقیاس بود و ظل معکوس اصغر و اگر بیشتر بود عکس این
باشد و بعضی اجزاء ظل که ازو اعظم از مقیاس بود خالی از صعوبتی
نیست پس بجهة سهولت بر عمودی که در مقابل اجزاء ارتفاع است
که بیشتر از چهل و پنج بود ظل مستوی نقش کنند و بر آن عمود دیگر
ظل معکوس و از آن ظل مستوی معلوم کنند بنوعی که عنقریب مذکور شود
پس نگاه کنند اگر ارتفاع بیشتر از چهل و پنج بود ظلی که گیرند اصابع بود با
مستوی و طریق گرفتن ظلی از ظل سلم آنست که بگیرند علیه بر ارتفاع
وقت نهند و ببینند تا طرف عضاده بر کدام قسم افتاده از سطح ظل
دیگر چنانچه بعضی گفته اند اگر کمتر از چهل و پنج بود ظل اصابع معکوس
بود و این بر تقدیریست که هر یک از آن دو عمود منقسم بود از ده تا
و اگر بهفت منقسم باشد یا شش و نیم ظل اقدام بود و اگر بشصت منقسم
بود ظل ستینی صد و چهل و چهار را بران قسمت باید کرد آنچه بیرون
آید ظل اصابع مستوی بود و اگر ظل اقدام بود چهل و نه بران قسمت

کنند اگر مقیاس منقسم بهفت باشد چهل و دو ولی اگر منقسم
بشصت و نیم بود و اگر ظل ستینی بود سه هزار و ششصد بر ظل معلوم
قسمت باید کرد خارج قسمت بر هر تقدیر ظل مستوی بود آن
مقیاس و اگر ظل مستوی معلوم بود مربع مقیاس بر آن قسمت کنند
ظل معکوس بر آن حاصل آید و لجهة بیان این عمل فرض کنیم که دایره
ا ب ج د دایره بیست جزء است بر مرکز ه و آج خط علاقه است
و ب د خط افق و ا ب ربع ارتفاع و مربع ه ز ح ط ظل سلم و نشانش
معلوم که ح ط ظل مستوی است و ه ط مقیاس آن و ح ز ظل معکوس
و ه ز مقیاس آن. فرض کنیم که ه ل ط طرف عضاده است
در وقتی که ارتفاع کمتر از نیمه است و آن بمنزله خط شعاع است پس
انرا با خط ح ط اخراج کنیم تا بر نقطه م متلاقی شوند و ز ل ظل
معکوس قوس د ک بود و ط م ظل مستوی آن قوس و در دو مثلث
ه ز ل م ط ه دو زاویه ز ط قایمه اند
و دو زاویه ز ه ل ه م ط متبادله و برابر و همچنین
دو زاویه ز ل ه ط ه م بشکل بیست

دهم

و لهم اولی اصول جه ظل سهم متوازی الاضلاع است چنانکه بر هن
مبرهن شد پس شکل چهارم ازسادسه اصول نسبت زل ظل
معکوس باه تظا مقیاس ظل مستوی چون نسبت زه باشد
مقیاس ظل معکوس با طم ظل مستوی و این نسبت میان اظلال
درخارج اسطرلاب هم برین نسق باشد چون اب را ربع ارتفاع
درملک فرض کنند چون هردو مقیاس متساوی اند پس نقاعده
اربعه متناسبه چون مربع مقیاس را یعنی حاصل ضرب یک مقیاس
درمقیاس دیگر بر ظل معلوم قسمت کنند خارج قسمت ظل مجهول بود
و هو المطلوب و اگر درین شکل ب د را خط علاقه فرض کنند و اح
خط افقی ... ظل مستوی قوس اه باشد و تط ظل معکوس آن پس
ظل مستوی هر قوس مساوی ظل معکوس تمام آن قوس بود و بعکس پس
اگر ظل معکوس تمام قوسی حاصل کنند آن ظل مستوی آن قوس بود
و اگر ظل مستوی تمام آن قوس بگیرند آن ظل معکوس همان قوس بود
و بعضی فضلا را در تقریر بیان دعوی که در متن مذکور است سهوی
واقع شده است چه خلاصه کلامش در تقریر برهان این است که نسبت ظل معکوس

سهوی ج

با مقیاس او چون نسبت ظل مستوی است با مقیاس او و این سهوی
ظاهر است چه هر دو مقیاس بالفرض متساوی‌اند پس باید که هر دو ظل
همیشه متساوی باشند و این محال است و اگر ظل معلوم باشد و ارتفاع
معلوم نباشد یک شظیه را بران ظل نهند تا دیگر شظیه برابر ارتفاع مطلوب
افتد و استعلام ظل مستوی بان نوع بود که زمین را مسطح سازند
بان طریق که مسطره بر روی زمین نهند و آلتی بر شکل مثلث که آنرا
گونیا گویند برین مسطره قایم کرده‌اند و مسطره را حرکت دهند بر وجهی که
جمیع اجزای سطح او مماس سطح ارض باشد و رشته شاقول از زاویه
راس گونیا بهمین جانب مایل نشود پس چون مسطره برین وجه
با یک دوره تمام کنند سطحی تمام حاصل آید که در سطح افق حسی بود یا موازی
آن چه شاقول همچنانکه عمود است بر سطح قاعده گونیا عمود باشد برین
سطح که موازی قاعده گونیاست بعکس شکل چهاردهم از مقاله
حادی عشر اصول و بتجربه معلوم است که اثقال بالطبع بمرکز
عالم بر سمت خطی که عمود باشد بر سطح افق حقیقی و حسی و چون رشته شاقول
عمود است بر یک از سطح مذکور و سطح افق حقیقی پس سطح مذکور در سطح
حسی
افق

افق حسی بود یا موازی آن پس مقیاس مخروط شکلی پیدا کند
و بر سطح مذکور دایره رسم کند که اعظم از قاعده مقیاس بود پس چون
مقیاس بر مرکز این دایره رسم کنند بر وجهی که اگر از سه موضع
از محیط دایره تا بر اس مقیاس اندازه کنند مساوی بود سهم آن مقیاس
عمود بود بران سطح زیرا که ازین سه اندازه و سه نصف قطر که متصل
باطراف اینها بود و سهم مقیاس سه مثلث متساوی الزوایا حادث
شود بشکل هشتم اولی اصول فن مبرهن است که چون خطی عمود
نباشد بر سطحی ازان خط و خطوطی که دران سطح ملاقی آن شود
دو زاویه متساوی بیشتر حادث نتواند شد و اینجا از سهم
مقیاس و سه نصف قطر مذکور سه زاویه متساوی حاصل میشود پس
سهم مقیاس عمود بر سطح مذکور باشد و ظلی که ازین مقیاس گیرند
ظل مستوی بود مسطح و هو المنطقه و اگر ظل معکوس معلوم بود و در اسطرلاب
منقوش بود هم بطریق مذکور از ان ارتفاع معلوم توان کرد و اگر
معلوم ظل مستوی بود و منقوش ظل معکوس یا بالعکس از ظل منقوش
بعدد اجزاء ظل معلوم بشمرند و یک شظیه بران نهند و بنگرند تا دیگر شظیه

نسخه
نصب

بر کدام جزو افتاده است از اجزاء ارتفاع آنچه باشد از نود نقصان
کنند ارتفاع وقت حاصل آید چه ظل مستوی هر قوس مساوی
ظل معکوس تمام آن قوس است و بالعکس چنانکه مبین شد
و اگر مقیاس ظل معلوم مخالف مقیاس ظل منقوش باشد ظل معلوم
را در مقیاس ظل منقوش ضرب کنند و حاصل را بر مقیاس ظل معلوم
قسمت نمایند خارج قسمت ظل منقوش بود مثلا چون معلوم ظل اقدام
بود و منقوش ظل اصابع ظل اقدام معلوم را در دوازده ضرب کنند
و حاصل را بر هفت قسمت کنند خارج قسمت اصابع بود و این مبنی بر قاعده
اربعه متناسبه است به نسبت اقسام مقیاس باشد بر تقدیر و دیگر با ظل
آن بر آن تقدیر و این ظاهر است و اگر بر ظهر اسطرلاب ظل سلم بود
نگاه باید کرد اگر ظل مستوی معلوم کمتر از دوازده بود اگر اصابع
بود کمتر از هفت یا شش و نیم اگر اقدام بود و کمتر از شصت اگر ستینی
بود همین عمل باید کرد یعنی طرف عضاده را بر ظل معلوم که بر عمود
خط علاقه بود باید نهاد تا شظیه بر ارتفاع مطلوب افتد و همچنین
عمل باید کرد اگر ظل مساوی مقیاس بود و اگر با ظل معکوس یکی بنسبه از مقیاس

بر یک تقدیر با ظل او بهمان تقدیر جهت نسبت اقسام مقیاس صح

بنمود

بنود همین عمل کنند لیکن بر عمود خط افق ارتفاع معلوم مطلوب
حاصل آید و اگر بیشتر بود یعنی ظل مستوی اعظم از مقیاس بود صد و
چهل و چهار را اگر ظل اصابع بود و سبعی چهل و نه با چهل و دو و ر
اگر ظل اقدام بود و سه هزار و ششصد اگر ستینی بود بران قسمت باید
کرد انچه بیرون آید دران عمود که بر خط مشرق و مغرب افتاده است
طلب کرده یک شظیه بران نهاد لیکن شظیه اینجا سهو واقع شده
بجای آن طرف عضاده میباید چه شظیه بر ظل سلمی نتوان نهاد دیگر
شظیه بر ارتفاع مطلوب افتد و اگر ظل معکوس بود و بیشتر از مقیاس
بود مربع مقیاس را بران قسمت کنند و خارج قسمت را بر عمود خط علاقه
طلب کنند و ارتفاع معلوم کنند و برهان این اعمال از انچه سابقا در حیطه
شعور آمد معلوم شود تذنیب چون معرفت اوقات صلوة از مهمات
است و از مباحث نفیسه این فن است و مناسبت آن بان (بان) بیّنست
ظاهر است مناسب چنان نمود که طریقه معرفت آنها در ذیل این
باب نگاشته کلک بیان شود پس میگوییم که اول وقت نماز شام
انزمانست که جرم آفتاب بتمام غروب کند و علامتش انکه بر روشنی

غالبه از حمرت چیزی باقی نماند و آخر وقت نماز شام آن زمانست
بعد از استیفاء که شفق غروب خواهد کرد و بر روایتی از امام شافعی
وقت نماز شام المقدار است که بعد از استیفاء غروب شمس ممکن باشد
دران زمان وضو ساختن و دو سه لقمه نان خوردن و ادا کردن
پنج رکعت نماز و وقت نماز خفتن از غروب شفقست تا آن هنگام که
صبح صادق طلوع خواهد کرد و شفق بقول امام اعظم ان بیاض معترضست
در افق غربی که شبیه صبح صادقست و بقول امام شافعی و امام محمد
و امام ابو یوسف شفق آن حمرتست که بعد از غروب آفتاب
ظاهر شود و وقت نماز صبح از ابتدا طلوع صبح صادقست تا آن زمان
که آفتاب طلوع خواهد کرد و طریق معرفت صبح و شفق در پیش معلوم
شد اما اول وقت ظهر آن وقتست که مرکز آفتاب از دایره نصف
النهار بجانب غرب میل کند اگر همه یکدقیقه بود و این هنگام ابتدا
زیاده شدن ظل مقیاس مستوی باشد بر فی زوال یا ابتدا حدوث
ظل اگر فی زوال نباشد و انچه بعضی توهم کرده اند که فی زوال ظل مستوی
اول وقت ظهر است خطاست بلکه فی زوال ظل مستوی نصف النهار است

و اول

و اول وقت ظهر بعد از انست باندکی پس جون شظیه ارتفاع بر غایت ارتفاع بنهند دیگر شظیه بر مقدار فی زوال افتد از اقسام ظل و اگر غایت ارتفاع نود درجه باشد فی زوال نباشد و یکدرجه از ارتفاع نقصان کنند پس جون ارتفاع غربی آن مقدار شود اول وقت ظهر باشد.

اما اول وقت عصر بمذهب امام اعظم وقتیست که ظل مستوی مقیاس مساوی مجموع ضعف مقیاس و فی زوال بود و بمذهب امام شافعی و امام محمد و امام ابو یوسف وقتیست که ظل مستوی مساوی مجموع مقیاس و فی زوال بود پس جون ضعف مقیاس یا مثل آن بر فی زوال افزایند و آنچه حاصل شود یک شظیه بر آن مقدار نهند از اقسام ظل دیگر شظیه بر ارتفاع اول عصر افتد بیکی از دو مذهب و اگر فی زوال نباشد درین عمل شظیه را بر ضعف مقیاس یا بر مثل آن باید نهاد و اگر بر ظهر اسطرلاب ظل معکوس بود ظل مستوی ارتفاع اول عصر را جنانکه گفتیم معکوس نقل باید کرد و از ان ارتفاع معلوم توان کرد و آخر وقت ظهر متصل با ول عصر است بر هر دو مذهب و برای آنکه از امام اعظم آخر وقت ظهر وقتیست که ظل مقیاس مساوی مجموع فی زوال و ضعف [مقیاس] شود

اول وقت عصر نزد امام اعظم وقتی است که ظل مقیاس مساوی مجموع فی زوال و ضعف مقیاس شود و نزد امام ... ظل مقیاس مساوی مجموع فی زوال و مقیاس شود

در آن زمان مقدار وقت چهار رکعت مشترک بود میان وقت ظهر
و وقت عصر و آخر وقت عصر آن است که آفتاب غروب میکند باتفاق
و در بعضی اسطرلابها بجهت معرفت اول عصر دو قوس مرسوم بود بر صفایح
در تحت الارض بر جانب یسار یا در فوق الارض بر جانب یمین
بر یکی نوشته باشند که اول العصر و آن بجهت اول عصر شافعی بود و بر
دیگری نوشته که آخر العصر و آن بجهت اول عصر حنفی بود پس درجه آفتاب
را بر یکی از آن دو خط بنهیم اگر فوق الارض باشند و نظیر او را اگر تحت الارض
باشند و بنگریم تا درجه آفتاب بر کدام مقنطره افتاده است آن
ارتفاع اول عصر باشد بیکی از دو مذهب وگاه باشد که این دو خط
بر نسبت اسطرلاب نکشند باین طریق که در ربع مقابل اجزای ارتفاع
قوسها از مدارات اجزای بروج رسم کنند و ارقام بروج بر آن مدارات
نقش کنند و آن دو خط چنان رسم کنند که مقاطع آن مدارات شود
پس طرف عضاده را بر تقاطع مدار جزو آفتاب با یکی از آن دو خط بنهند
و به بینند تا شظیه بر کدام جزو افتاده است از اجزای ارتفاع
آن ارتفاع اول عصر باشد بیکی از دو مذهب در عرض مفروض و گاه باشد

که در پهلوی

که در پهلوی این دو خط بر پشت اسطرلاب خطی از اول برج رسم کنند و از آن
ارتفاع اول ظهر معلوم شود بطریق مذکور باب پانزدهم در معرفت
طالع سال آینده از طالع سال ماضی سال بر دو نوع است قمری و شمسی و سال
قمری عبارت از دوازده ماه قمریست و ماه قمری بر سه نوعست اول حقیقی
و آن از زمان مفارقت قمر است از وضع مخصوص که او را با آفتاب بود
تا معاودت او بهمان وضع و نزد اهل شرع آن وضع هلال بود و نزد حکمای
ترک اجتماع حقیقی دوم وسطی و آن زمان مابین دو اجتماع وسطیست
که بیست و نه روز و دوازده ساعت و چهل و چهار دقیقه باشد سیم اصطلاحی
و آن چنانست که ابتدا از محرم یکماه سی روز گیرند و یکماه بیست و نه
روز گیرند تا آخر سال و بعد دو سال یا سه سال ذوالحجه را هم سی روز گیرند
پس سال قمری هم بر سه نوع باشد اما سال شمسی بر دو نوع است اول
اصطلاحی و آن چنان بود که سال را سیصد و شصت و پنج روز و ربعی گیرند
و آن ربع زاید را در چهار سال روزی گیرند و بر ایام سال چهارم افزایند
و این معتبر اهل روم است و اهل فرس در قدیم آن ربع را ترک کرده اند
و سال شمسی را سیصد و شصت و پنج روز گیرندی کسری دویم حقیقی

[illegible]

[illegible]

که درین باب مقصود آنست و آن از زمان مفارقت آفتابست از
جزوی از فلک البروج تا زمان معاودت او بهمان جزو پس اگر آن جزو
اول حمل باشد آنرا سال عالم گویند و اگر جزوی بود که در وقت ولادت
شخصی آفتاب دران جزو بوده آنرا سال مولود آن شخص گویند و مدت
سال شمسی حقیقی سیصد و شصت و پنج روز و پنج ساعت و کسری است
و آن کسر نزد بطلمیوس پنجاه و پنج دقیقه و دوازده ثانیه است و نزد
بتانی چهل و شش دقیقه و بیست و چهار ثانیه و نزد حکیم محی الدین و نزد بعضی پنجاه دقیقه بیست و چهار ثانیه صح
مغربی چهل و هشت دقیقه و نزد مصنف چهل و نه دقیقه و این ساعات
زایده را ساعات فضل الدور گویند و درین تاریخ که اوج آفتاب قریب
بنقطه انقلاب صیفیست چون ابتدای سال از طول آفتاب بنقطه
اعتدال گیرند ساعات فضل الدور این مقدار بود و در اجزای دیگر گاهی
بیشتر و گاهی کمتر ازین بود لیکن این تفاوت در اعمال اسطرلاب محسوس
نشود چون این ساعات را در پانزده ضرب کنند فضل الدور حاصل
آید پس فضل الدور نزد بطلمیوس سح یح باشد و نزد بتانی فو لو و نزد
بعضی فر لو و نزد حکیم محی الدین مغربی فر یب و نزد مصنف فر یه و طالع سال
[illegible]

جزو لیست از منطقة البروج که بر افق شرقی بود در حین حلول آفتاب
بنقطه که ابتدا ر سال از حلول آفتاب بان نقطه گیرند و طالع سال
عالم باختلاف آفاق مختلف شود و ممکنست که در دو موضع مختلف
الطول والعرض طالع سال یکی بود چه گاه باشد که تفاوتی که بسبب طول واقع باشد
بسبب عرض مرتفع شود و چون طالع سال معلوم بود یعنی طالع سال عالم
چه مبنا در آنست و خواهند که طالع سال آینده معلوم کنند درجه طالع را
بر افق شرقی بنهند و بنگرند تا مری بر کدام جزو افتاده است پس بر تو الی
اجزاء مجره هشتاد و هفت جزو که مقدار فضل الدور است بر شمرند
چه دقایق در اسطرلاب مرعی نتوان داشت بشمرند و مری با جا زنند و نگاه
کنند تا بر افق شرقی کدام برج و درجه است آن جملة طالع سال آینده بود
و سر این عمل آنست که چون آفتاب بحرکت خاصه خود یکدوره تمام کند معدل
النهار سیصد و شصت دوره و مقدار فضل الدور حرکت کند و معدل
النهار بهر یک دوره که تمام کند آن جزو از منطقة البروج که در ابتدا ر دوره
بر افق شرقی بوده باز با فق رسد و بعد از دورات کثیره هم بر این نسق
بود پس چون معدل النهار سیصد و شصت دوره تمام کند همان

فوجز دار اول الحجرة المشتری

جزوی که طالع سال متقدم بوده است باز بافق رسد و تفاوت میان
طالع سال متقدم و طالع سال آینده بقدر قوسی بود از منطقة البروج که فضل
الدور مطالع آن قوس باشد پس چون درجه سال گذشته بر افق
شرقی نهند و مقدار فضل الدور سی را بر توالی حرکت دهند درجه طالع
سال آینده بر افق شرقی افتد و هو المطلوب و چون طالع تحویلات سالهای
متتابع خواهند هم بدین طریق عمل باید کرد ولیکن هر سال که فضل الدور هشتاد
و هفت جزو گیرند سال چهارم هشتاد و شش جزو باید گرفت چه فضل الدور
هشتاد و هفت جزو و ربعی است بر صد مع و اگر طالع تحویل یا تحویلات
گذشته خواهند درین عمل حرکت را بقدر فضل الدور بر خلاف توالی حر
باید داد تا مطلوب حاصل آید پس نگاه کنند تا موضع آفتاب درین وقت
که جزو طالع سال آینده بر افق باشد فوق الارض است یا تحت الارض اگر
فوق الارض بود وقت تحویل بروز بود و اگر تحت الارض بود بشب و اگر
بر افق شرقی بود تحویل در وقت طلوع آفتاب بود و اگر بر افق غربی
بود در وقت غروب پس ساعات تحویل چنانکه گفتیم معلوم باید کرد یعنی
چون درجه طالع بر افق شرقی افتد مرتسان کنند پس جزو آفتاب را بر افق

فی جزو ارتفاع

شرقی

و در ساعاتی کنند ج

شرقی نهند اگر فوق الارض باشد و بر افق غربی اگر تحت الارض بود و از نشان
دوم تا نشان اول بر توالی بشمرند و بر پانزده قسمت کنند ساعات گذشته
از اول روز یا اول شب حاصل آید و اگر جزو آفتاب بر افق غربی نهند
اگر فوق الارض بود و بر افق شرقی اگر تحت الارض بود و مری نشان اول
کنند و از نشان اول تا این نشان بر توالی بشمرند و بر پانزده قسمت
کنند ساعات باقی از روز یا شب حاصل آید و اگر نظیر جزو آفتاب را
در صورت اول و جزو او در صورت دوم به بینند که بر کدام خط از خطوط
ساعات معوج افتاده است آنچه باشد ساعات مستوی تحویل بود اگر مطالب
تحویل اول حمل یا اول میزان بود چه درین دو نقطه میان ساعات مستوی و معوج
تفاوتی نباشد و اگر ساعات فضل الدایر بر ساعات بعد تحویل گذشته از نصف
النهار مقدم افزایند و اگر از بیست و چهار بگذرد این مبلغ را از آن
نقصان کنند ساعات بعد تحویل آینده از نصف النهار مقدم معلوم شود
و طالع تحویل سال موالید همچنین استخراج باید کرد و معتبر در طالع تحویل
سال موالید افق موضع ولادت است هرچند که مولود بموضع دیگر نقل
کرده باشد نه افق مسکن مولود چنانچه بعضی توهم کرده اند باب

باب

دوازدهم

دوازدهم در معرفت عرض بلد و تحقیق آن عرض بلد قوسیست
از دایره نصف النهار ما بین معدل النهار و سمت الراس آن شهری
که زیاده از ربع نباشد و تقیید بجانب اقرب چنانچه بعضی نموده
اند مخرج عرض لتعیین است و این قوس مساوی قوس ارتفاع قطب
معدل النهار است زیرا که سمت الراس قطب افق است و بعد میان
عظیمه و قطب عظیمه دیگر دایما بقدر بعد بود میان آن عظیمه و قطب عظیمه
اول و چون عرض بلد از نود نقصان کنند اگر کمتر از نود بود آنچه
بماند از تمام عرض بلد گویند و آن تمام مساوی ارتفاع معدل النهار ٧
بود و اگر معدل النهار بر سمت الراس گذرد آن بلد را عرض نبود و بدان که آفاق باعتبار
اظلال و عروض بر سه قسمت اول آفاق ذوات ظلین و این آفاق
خط استواست و آفاقی که عروض ایشان از میل کلی کمتر باشد چه در آفاق
استوائیه چون آفتاب بر یکی از اعتدالین بود ظل مقیاس
در نصف النهار منتفی بود و اگر در بروج جنوبیه بود اظلال در جانب
شمال بود و اگر در بروج شمالیه بود اظلال در جانب جنوب بود
و در آفاق که عروض آنها از میل کلی کمتر باشد چون آفتاب در دو نقطه

بود از منطقة البروج که میل ایشان در جهت عرض بلد ~~مساوی عرض بلد~~
مساوی عرض بلد بود مقیاس را ظل نبود و چون در قوس اصغر بود
از منطقة البروج که مابین این دو نقطه است ظل در جانب قطب
خفی بود و چون در آن قوس دیگر بود ظل در جانب قطب ظاهر بود
دویم آفاق ذوات ظل واحد و آن آفاقیست که عروض ایشان کمتر از
میل کلی نباشد اما کمتر از تمام میل کلی بود درین آفاق ظل نصف النهار اگر
موجود باشد دایما در جهت قطب ظاهر بود سیم آفاق ذوات ظل دایر
آن آفاقیست که عروض آنها کمتر از تمام میل کلی نباشد درین آفاق چون
آفتاب در جزوی بود که از آن طلوع و غروب نبود ظل نصف النهار در جهت
قطب ظاهر بود و چون در جزوی باشد که ابدی الظهور بود ظل مقیاس
در حول مقیاس دوره تمام کند پس اگر آن افق عرض تسعین بود از وی که
ظل مقیاس دایره حادث شود که مرکز آن مرکز مقیاس بود والا شبیه
بدایره حاصل آید اگر عرض بلد بتحقیق معلوم نبود در روزی که خواهند
ارتفاع نصف النهار معلوم باید کرد چنانکه هر لحظه ارتفاع میگیرند
تا بغایتی رسد که دیگر زیاده نشود و بعد از آن روی در نقصان نهند و آن

ارتفاع نصف النهار بود چنانچه در باب دوم مبین شد اما معرفت
غایت ارتفاع بطریقی که در باب ششم مذکور شد موقوفست بر آنکه عرض
بلد معلوم بود پس تقویم آفتاب در آن روز معلوم کنند از دفتر تقویمی
که بر طول بلد مفروض بود یا موضعی که قریب بود بآن و آنچه بعضی معرفت
تقویم را درین عمل حواله بباب شانزدهم کرده است خطاست چه
معرفت تقویم بر آن وجه موقوفست بر آنست که عرض بلد معلوم بود چنانکه
بباید دو مثلثش یکی بود چنانکه در باب ششم گفتیم پس اگر آفتاب میان
اول حمل و میزان باشد یعنی میلش شمالی باشد میل آفتاب را
از غایت ارتفاع نقصان کنند و اگر در نیمه دیگر بود یعنی میلش جنوبی
بود او را بر غایت ارتفاع افزایند و این در آفاق شمالیست و در آفاق
جنوبی میل شمالی بر غایت ارتفاع افزایند و میل جنوبی از آن کم
کنند آنچه حاصل آید از نود نقصان کنند باقی عرض بلد بود و ازین
حکم مستثنی است آفاق ذوات الظلین و وقتی که آفتاب در غایت ارتفاع
از سمت الرأس در جهت قطب ظاهر باشد و چون چنین بود میل آفتاب را
بر غایت ارتفاع افزایند و از حاصل نود نقصان کنند باقی عرض بلد بود

البرهان

برهان این عمل ظاهر است چه غایة ارتفاع و عرض بلد و میل آفتاب
در این وقت همه از دایره نصف النهار باشد پس اگر آفتاب در جهة
قطب خفی بود از معدل النهار چون میل آنرا بر غایة ارتفاع افزایند
ارتفاع معدل النهار حاصل آید و اگر در جهت قطب ظاهر بود از
معدل النهار لیکن از سمت الراس در جهت قطب خفی بود چون میل
را از غایت ارتفاع نقصان کنند هم ارتفاع معدل النهار حاصل آید
و آن بتمامه تمام عرض بلد بود چنانکه در باب ششم گذشت
پس چون ارتفاع معدل النهار را از نود نقصان کنند عرض بلد باقی
ماند اما اگر از سمت الراس هم در جهت قطب ظاهر بود لاجرم معدل
النهار در جهة قطب خفی بود و میل از عرض بلد زیاده بود پس چون
میل را با غایة ارتفاع جمع کنند از نود زیاده شود پس چون نود را
از آن نقصان کنند قوس مابین از نصف النهار مابین سمت الراس
و معدل النهار و آن عرض بلد بود و ظاهر است که در آفاق مایله
چون آفتاب بسمت الراس گذرد میل مساوی عرض بلد باشد و اگر
مجموع میل و غایة ارتفاع نود درجه باشد آن بلد از آفاق استوائیه

باشد و اگر آفتاب در اول حمل و میزان باشد ولا کی معدل النهار
نباشد غایت ارتفاع را که معدل النهار است از نود نقصان کنند
باقی عرض بلد بود چه ارتفاع معدل النهار را دایما بقدر تمام عرض بلد
بود و در آفاق استوائیه چون آفتاب بر اول حمل و میزان بود
غایت ارتفاع او نود درجه باشد و اگر نسبت غایت ارتفاع کوکب معلوم
کند خواه در عرض بلد مشهور و خواه در قدیم الوضع و بعد شمس از معدل
النهار گیرند چنانکه در باب ششم گفته‌ایم پس اگر کوکب در بیرون
مدار راس الحمل دور کند یعنی بعد شمس جنوبی بود بعد شمس بر غایت ارتفاع
افزایند تا ارتفاع معدل النهار حاصل آید و اگر در اندرون مدار
راس الحمل دور کند یعنی بعد شمس شمالی بود و این در اسطرلاب شمالی است
و در اسطرلاب جنوبی الخ در بیرون مدار راس الحمل بود بعد شمس
شمالی بود الخ در اندرون آن بود بعد شمس جنوبی بود بعد شمس را از
غایت ارتفاع بکاهند تا ارتفاع معدل النهار باقی ماند و در آفاق
جنوبی بعد جنوبی را از غایت ارتفاع نقصان کنند و بعد شمالی را بر غایت
ارتفاع افزایند معدل النهار حاصل آید بعد از آن حاصل باقی را که ارتفاع
ارتفاع ع

معدل

معدل النهار است از نود نقصان کنند آنچه بماند عرض بلد بود و کوکبی
که در غایة ارتفاع در جهة قطب ظاهر بود از سمت الراس بعد او را
بر غایة ارتفاع باید افزود آنچه حاصل آید بر نود از آن نقصان باید
کرد تا عرض بلد باقی ماند و چون مجموع بعد و غایة ارتفاع کوکب نود درجه
بود آن افق از آفاق استوائیه بود و بیان این اعمال بعد از ملاحظه
آنچه در آفتاب مذکور شد مخفی نماند و اگر کوکبی را از کواکب ابدی الظهور
ارتفاع میگیرند مراد از کوکب ابدی الظهور از ثوابت آنست که او را
در بعضی دورات معدل النهار طلوع و غروب نبود خواه در جمیع دورات
جهان باشد یا نی و شرح این بیان آنست که هر کوکبی که تمام بعد او از معدل
النهار مساوی عرض بلد بود او را طلوع و غروب نبود و در دوره یکبار
مماس افق شود و اگر تمام بعد او از عرض بلد بیشتر باشد او را طلوع و غروب نبود
و مماس افق هم نشود پس اگر بعد او در جهة قطب ظاهر باشد ابدی الظهور
بود و الا ابدی الخفا و ابعاد کواکب ثابته از معدل النهار سوی کوکبی که بر نفس
منطقة فلک البروج بود بواسطه حرکة فلک البروج زیاده و کم میشود پس
کوکبی که تمام بعد او از معدل النهار مساوی عرض بلد باشد تواند

بود که بواسطهٔ حرکت فلک البروج تمام بعد او از عرض بلد کمتر شود
پس او را طلوع و غروب پیدا شود بعد از آن که ابدی الظهور یا ابدی الخفا
باشد پس اطلاق لفظ ابدی برین کوکب مجاز بود و هر کوکب که ابدی
الظهور بود و مماس افق نباشد در غیر عرض تسعین او را بر دایرهٔ نصف
النهار دو ارتفاع مختلف بود پس بجهة معرفت عرض بلد ازین
کوکب هر لحظه ارتفاع میگیرند تا بلندترین ارتفاعات و فرودترین از
ارتفاعات او را معلوم کنند دیگر از بیشتر نقصان کنند آنچه حاصل آید بدو نیمه کنند
و یک نیمه را بر ارتفاع کمتر افزایند یا از ارتفاع بیشتر بکاهند عرض
بلد حاصل آید و این بجهة آنست که قطب مدار کوکب ابدی الظهور
همان قطب معدل النهار است و نصف قوسی از نصف النهار که
داخل این مدار بود با ارتفاع اصغر بعینه ارتفاع قطب معدل النهار است
و ارتفاع اعظم بقدر مجموع ارتفاع قطب معدل النهار و نصف قوس
مذکور بود و چون ارتفاع اصغر را از ارتفاع اعظم کم کنند و باقی را تنصیف
کنند نصف قوس مذکور حاصل آید چون آنرا بر ارتفاع اصغر افزایند
یا از ارتفاع اعظم بکاهند ارتفاع قطب معدل النهار حاصل آید که مساوی

عرض

عرض بلد است و هو المطلوب و ازین بیان لازم آید که اگر مجموع ارتفاع
اعظم و اصغر را تنصیف کنند آنچه حاصل آید عرض بلد بوده و اگر کوکب
مماس افق شود غایت ارتفاع او را تنصیف کنند عرض بلد حاصل آید
و این همه بر تقدیریست که کوکب در ارتفاع اعظم در جهت قطب
ظاهر باشد از سمت الراس اما اگر در ارتفاع اعظم در جهت قطب
خفی باشد از سمت الراس درین صورت مجموع ارتفاع اعظم و اصغر را
از نصف دور نقصان کنند و نصف باقی را بر ارتفاع اصغر افزایند
تا عرض بلد حاصل آید و اگر کوکب درین صورت حامل افق شود ارتفاع
اعظم او را چون از نصف دور نقصان کنند نصف باقی عرض بلد بود
وجه این باندک تاملی ظاهر شود فایده در معرفت طول بلد بدانکه
طول بلد قوسیست از دایره معدل النهار ابتدا از تقاطع فوقانی او
با نصف النهار بر توالی آخر عمارت از جانب مغرب تا تقاطع فوقانی
او با نصف النهار بلد بر توالی و این مبنی بر مذهب حکمای یونانست
که مبدء الطول از جانب مغرب گرفته اند بعضی از جزایر خالدات و بعضی
از ساحل بحر مغرب که شرقی تر از جزایر خالداتست بده درجه و اگر ابتدا

طول از جانب مشرق گیرند از موضعی که طول او از جزایر خالدات بنصف
دور باشد چنانکه طریقهٔ اهل هند است در تعریف طول بلد، بجای لفظ
مغرب لفظ مشرق باید آورد و بجای توالی خلاف توالی پس چون
خواهند که طول بلدی معلوم کنند اول خسوف بطول بلد معلوم الطول
از زیج استخراج کنند و ساعات بدو خسوف یا بدو استغراق خسوف یا بدو انجلا
یا تمام انجلا از نصف النهار مقدم یا موخر بطول بلد استخراج معلوم
کنند و منتظر باشند تا در بلد مطلوب الطول چون ابتدای یکی از آن
احوال ظاهر شود در آن حال ارتفاع یکی از ثوابت گیرند و از آن
ارتفاع ساعات بعد از نصف النهار مقدم یا موخر معلوم کنند چنانچه
در باب پنجم گذشت پس اگر ساعات بعد حال مفروض درین بلد مساوی
ساعات بعد آن باشد در بلد معلوم الطول طول هر دو یکی باشد
و اگر مختلف بود فضل یکی بر دیگری بگیرند و هر ساعتی پانزده درجه
بگیرند و هر چهار دقیقه یک درجه الخ حاصل آید ما بین الطولین باشد
پس اگر از ساعات بعد از نصف النهار موخر باشد و فضل ساعات
بعد بلد معلوم الطول را باشد آن تفاوت را بر طول بلد معلوم

افزایند

افزایند و از زان نقصان کنند تا طول بلد مفروض حاصل آید و این بر تقدیر نیست که مبدا اطوال از جانب مغرب گیرند داگر مبدا اطوال از جانب مشرق گیرند در زیاده و نقصان کردن آن تفاوت عکس باید کرد داین همه بنا بر آنست که رسیدن آفتاب بنصف النهار بلد شرقی پیش از رسیدن اوست بنصف النهار بلد غربی و درین عمل خسوف را جهة آن اعتبار کنند که و نوع احوال اربعه او در جمیع نقاع در یک آن باشد بخلاف کسوف که احوال او باختلاف بقاع مختلف شود چنانکه در کتب هیئة ... درموقت طالع وقت در شهری که ازو صفیحه نبود اگر عرض بلد را صفیحه معین نباشد و خواهیم که طالع وقت معلوم کنیم دران بلد بر سبیل سهولت چه اگر عرض بلد را صفیحه معین نبود اما افق آن بر صفیحه آفاقی مرسوم بود طالع معلوم توان کرد نه بر سبیل سهولت صفیحه که بدان نزدیکتر بود بگیریم یعنی صفیحه که عرض آن صفیحه بعرض بلد نزدیکتر باشد بگیریم و دانیم چه قدر نزدیکتر است که درین عمل سه مسامحه واقعست اول آنکه ارتفاع بلد مساکن را ارتفاع بلد صفیحه فرض باید کرد دوم آنکه تفاوت بین العرضین را بجای غایت

باب سیزدهم

صفیحه نسخه

تفاوتی مستعمل باید داشت سیم آنکه افق صفحه مفروضه را بجای
افق صفحه بلد مسکن باید داشت و چون صفحه نزدیکتر بود این
سه تفاوت کمتر بود و بیان این همه در اثنای مباحث این باب
ظاهر شود و طالع وقت را بدان صفحه معلوم کنیم یعنی که فرض کنیم که باشیم
در آن بلد آنرا در آن صفحه با طالع سازیم بطریقی که در باب [illegible] گفته
شد و پوشیده نماند که استعلام طالع با فق صفحه ازین ارتفاع موقوف
بر آنست که درین چنین ارتفاع بطلبد صفحه مساوی این ارتفاع باشد
و این ما در آن نوشتیم پس اگر مساوی این ارتفاع نبود درین عمل تفاوتی
لازم آید و عرض صفحه هر چند بعرض بلد نزدیکتر این تفاوت
کمتر باشد پس میل آن طالع را معلوم کنیم چنانکه در باب ششم مذکور
شد و میل از هر صفحه که معلوم کنند تفاوت نکنند و اگر از جدول میل بر
گیرند بهتر باشد و انرا در تفاوتی که میان عرض شهر ما و عرض صفحه بود
ضرب کنیم و بر میل کلی قسمت کنیم آنچه بیرون آید تعدیل بود و اگر میل
طالع همان میل کلی باشد تفاوت بین الوضعین بعینه تعدیل بود
از تعدیل درین مقام تفاوتست میان نصف قوس النهار جزو طالع

دربا

در یک افق و نصف قوس النهار بهمان جزو از افقی دیگر که در طول
متفق باشند و این قوسی بود از مدار جزو طالع محصور میان
آن دو افق از جانب اقرب و توضیح این مقال آنست که در جمیع
آفاق متفقة الطول نقطه الاعتدال در یک زمان طالع شود زیراکه
دایره نصف النهار با قطاب این آفاق گذرد پس باشتبانه
شکل چهار دهم و شانزدهم از اولی اکر ثاو دوسی بقوس این آفاق
بقطبین نصف النهار گذرند که آن بیشتر قد و منوب عنداست و چون
جزو طالع میلی داشته باشد تفاوتی میان آن دو جزو یا آن دو بلد
متفق الطول پیدا شود و تفاوت در قوسی از مدار جزو طالع در
مابین آن دو افق واقع باشد و آن قوس تعدیل است و متزاید
میل آن قوس متزاید میشود تا چون میل بغایت رسد که آن میل
کلیست آن تفاوت هم بغایت رسد و آن تعدیل اول سرطان
و اول جدی بود پس نسبت میل جزوی از اجزاء بروج با میل
کلی چون نسبت تعدیل آن جزو باشد با غایت تعدیل تقریبا پس
بقوانین اربعه اعداد متناسبه چون میل جزو مفروض را در غایت

تعدیل که تعدیل اول سرطان یا جدی است ضرب کنند و حاصل را
بر میل کلی قسمت کنند خارج قسمت تعدیل جزء مفروض بود و چون
تفاضل میان ساعات نصف نهار اول سرطان یا جدی در هر بلد معلوم
کنند و انرا در پانزده ضرب کنند غایت تعدیل حاصل آید پس اگر
آن ساعات معلوم نباشد استعلام غایت تعدیل بسهولت میسر نگردد
باین سبب مصنف بر سبیل مساهله بجای غایت تعدیل تفاوت بین
العرضین اعتبار فرموده یعنی قوسی از دایره نصف النهار که محصور
بود میان آن دو افق از جانب اقرب شرط فرمود که صیغه اقرب دیگر
باید تا این مساهله کمتر باشد چه صیغه هر چند نزدیکتر باشد اختلاف
میان غایت تعدیل تفاوت بین العرضین کمتر بود و فیه تقریب با آنکه
رای کان بعضی است که اگر بجای تفاوت بین العرضین غایت تعدیل
مستعمل دارند این عمل تحقیقی شود و این ظن فاسد است
مثلاً نصف قوس النهار اول ثور بعرض بلده هراة که لا له است استخراج
کردیم بود صح ح و بعرض سمرقند که مه است بود صه ط تفاضل
بینهما امر و این تعدیل اول ثور است بر سبیل تحقیقی و نصف قوس النهار

باید
آن م

اول

اول سرطان بعرض هراة قرابست و بعرض سمرقند قیاکو تفاضل ما بینهما
ی هم و این غایه تعدیلست. انرا در میل اول ثور که بود ماله ضرب کردیم
وحاصل را بر میل کلی قسمت کردیم بیرون آمد انرد این تعدیل اول ثور
است بطریقی که در شرح آوردیم و چون میل اول ثور را در تفاوت بین
العرضین که ه که است ضرب کنند وحاصل را بر میل کلی قسمت کنند
بیرون آید سه ه : و این تعدیل اول ثور است بطریقی که در متن مذکور است
و زاید ظاهر شد که این محل تقریبیست خواه تفاوت بین العرضین
مستعمل دارند و خواه غایت تعدیل یکین چون غایت تعدیل مستعمل
دارند تحقیق قریب بود والله اعلم لیس دربه دایره دران صفحه بر
افق مشرق نهیم و بنگریم تا مری برکجا افتاده است نشان کنیم پس
اگر عرض صفحه بیشتر از عرض شهر ما بود و میل طالع شمالی باشد
عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم مراد از حرکت توالی درین مقام
حرکت عنکبوت بود از جانب عروه بجانب مشرق و از حرکت خلاف
توالی حرکت او از جانب عروه بجانب مغرب و ازین جهت توالی را
بعهدی مقید ساخته است تا مری بقدر تعدیل از موضع خویش زایل بود

واگر میل طالع جنوبی بود درین صورت که عرض صفیحه بیشتر است عنکبوت را
برخلاف توالی بروج بگردانیم تا مری بقدر تعدیل از موضع اول زایل شود
وظاهر در عبارت آنست که از موضع خویش زایل شود و اگر عرض صفیحه
کمتر از عرض شهر ما بود و میل طالع شمالی بود عنکبوت را برخلاف توالی
بروج بگردانیم و اگر میل طالع جنوبی بود درین صورت که عرض صفیحه
کمتر است عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم و احصر اینست که گویند
اگر عرض صفیحه بیشتر از عرض شهر ما بود و میل طالع شمالی بود یا آنکه کمتر بود
و میل طالع جنوبی بود عنکبوت را بر توالی بروج بگردانیم و الا برخلاف
توالی بروج تا مری بقدر تعدیل زایل شود پس نگاه کنیم آنچه بر افق شرقی
افتاده باشد در هر چهار صورت طالع بود دران شهر که مطلوب نسبت و این
از آنجهت است که هر افقی که عرض او بیشتر بود قوس النهار جزوی که
میل او در جهت عرض بلد بود دران افق اعظم بود از قوس النهار همان
جزو در افقی که عرض او کمتر بود و هر جزوی که میل او در خلاف جهت عرض
بود بر عکس این باشد و این نزد تخیل صحیح محتاج برهان نیست
و اگر برهان این خواهند از شکل ششم کتاب مسالک نادوسیوس طلب باید
کرد

بلد بود ظاهر است که در آفاق متفقة الطول تقاطع مدار با نصف النهار بر
یکنقطه معینه باشد پس تفاوت میان نصف قوس النهار جزو
طالع در ان دو بلد که انرا تعدیل خوانیم عند الافق بود پس چون جزو طالع
بقدر تعدیل از افق مرتفع شود با منحط طالع بافق بلد مطلوب بر افق صفحه
افتد و برادهان مستقیمه مخفی نباشد که این حکم گاهی محقق بود که وضع
افق در صفحه مفروضه چون وضع افق بود در صفحه بعرض بلد مطلوب
لیکن در علم تسطیح مبرهن است که هر افق که بخط استوا اقرب بود انحداب
او کمتر بود و باستقامت اقرب و هر چند عرض صفحه بعرض بلد نزدیکتر بود
این تفاوت کمتر باشد و بدانکه جزو عاشر در افق صفحه همان جزو
عاشر بود در بلد مطلوب چه مفروض انست که نصف نهار هر دو افق یکیست
پس چون طالع باین نوع معلوم کنند و عاشر خود معلوم است اوتاد چهار
گانه معلوم شود و بجهة معرفت دیگر جانب بیوت دیگر نصف قوس النهار
جزو طالع بافق صفحه مذکوره معلوم کنند چنانکه در باب پنجم گذشت پس
اگر عرض صفحه بیشتر از عرض بلد بود و میل طالع شمالی باشد یا کمتر بود
و میل جنوبی بود تعدیل را از نصف قوس النهار صفحه نقصان کنند و الا

بران افزایند تا نصف قوس النهار ببلد حاصل آید پس ثلث آن
بگیرند درجهٔ عاشر را بر خط وسط السما نهند و بمقدار ثلث مذکور
مری را بر توالی اجزاء مجره حرکت دهند آنچه بر خط وسط السما افتد از
منطقة البروج درجه یازدهم بود پس بار دیگر مری را بر توالی بمقدار
ثلث مذکور حرکت دهند تا درجه دوازدهم بر خط وسط السما افتد
پس مری را بمقدار شصت جزو دیگر هم بر توالی حرکت دهند تا درجه
دوم بر خط وسط السما افتد پس درجه یازدهم بر خط وسط السما نهند
و مری را بمقدار چهار و بیست جزو بر توالی حرکت دهند تا درجه سیم
بر خط وسط السما افتد و چون این چهار خانه معلوم شود نظایر این
خانهای چهار خانه دیگر باشد و اگر در شهری باشند که از صفیحه معین بود خواهند
که طالع کنند پس اگر هر دو بلد در طول مختلف باشند و در عرض متفق — ببلد دیگر معلوم ح
درجهٔ طالع بر افق نهند و بمقدار مابین الطولین مری را بر توالی اجزاء
مجره حرکت دهند اگر بلد مطلوب در جانب شرقی مسکن باشد والا بر خلاف
توالی آنچه بر افق شرقی افتد طالع بود ببلد مطلوب و اگر در عرض
مختلف باشند و در طول متفق بطریقی که در متن مذکور است عمل باید کرد

واگر مختلف

و از مختلف صح

باشند هم در طول و هم در عرض اول بطریقی که در متن مذکور است
طالع معلوم کنند با فقی که عرض آن مساوی عرض بلد مطلوب باشد
و طول مساوی طول بلد مسکن پس بمقدار ما بین الطولین مری را
بر توالی یا خلاف توالی حرکت دهند چنانکه گفتیم تا طالع بلد مطلوب بر افق
دمیغه افتد و اگر مطلوب طالع با فق خط استوا بود چون درجه طالع بر افق
نهند و بمقدار ما بین الطولین اگر موجود باشد مری را بشرط مذکور حرکت
دهند آنچه بر خط استوا افتد طالع بود بآن افق باب

باب چهارم

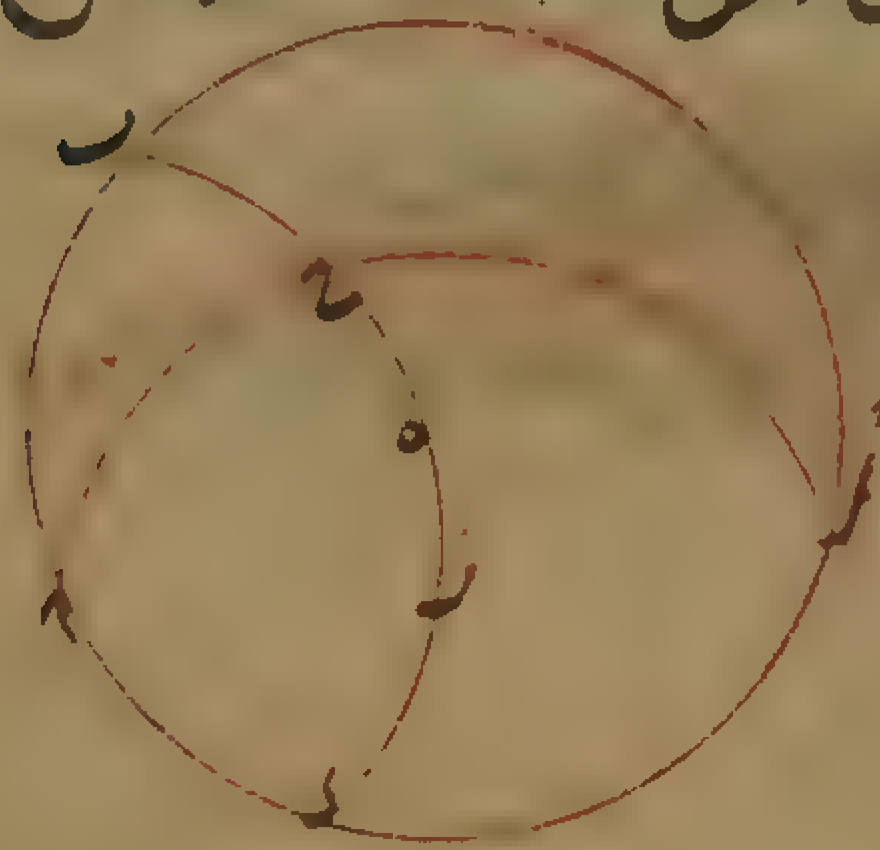
در معرفت ارتفاع قطب فلک البروج دایره که بدو قطب فلک البروج
و دو قطب افق گذرد او را دایره وسط السماء رؤیت گویند و نیز که منصف
نصف ظاهر و خفی است از فلک البروج که او را از جهت که فلک هر یک را او
وسط السماء رؤیت و اقلیم رؤیت خوانند و این دایره را دایره
انحراف منطقه البروج از افق و دایره وسط سماء طالع نیز گویند
پس اگر قطب فلک البروج بر دایره نصف النهار بود این دایره بر دایره صح
نصف النهار منطبق باشد لیکن اگر قطب بروج بر سمت الراس
بود این دایره ما بین افق و طرف خطی که از مرکز عالم بقطب بروج

منطبق شود و دو نقطه که فوق الارض باشند این دایره صح

گذرد و سطح فلک اعلی رسد بشرطی که از ربع زیاده نبود و آن را ارتفاع
قطب فلک البروج گویند و این قوس مساوی قوسیست هم از این
دایره که مابین قطب افق و منطقة البروج باشد و این قوس را
عرض اقلیم رؤیت نیز گویند بجهة مشابهة او بعرض بلد و از این
جهة آن دایره را دایرهٔ عرض اقلیم رؤیت نیز گویند و بدانکه
قطب بروج را در بلاد دو نقطه قطبین طلوع و غروب بود پس اگر آن
بلد از آفاق استوائیه بود غایت ارتفاع هر یک از قطبین بقدر
میل کلی باشد و الا غایت ارتفاع قطبی که در جهة عرض بلد بود
بقدر مجموع عرض بلد و میل کلی بود و غایت ارتفاع آن قطب دیگر
بقدر فضل میل کلی بود بر عرض بلد و در بلاد و ذوات ظل واحد
و ظل دایر یک قطب که در جهة عرض بلد بود ابدی الظهور باشد
و آن دیگر ابدی الخفا پس اگر عرض بلد مساوی میل کلی باشد در
دوره یکبار مماس افق شوند و غایة ارتفاع قطب ظاهر بقدر
ضعف میل کلی بود و اگر عرض بلد بیشتر از میل کلی بود او را
بر دایرهٔ نصف النهار دو ارتفاع بود اصغر همینه بقدر فضل عرض
دو ارتفاع صح

بلد

بلد باشد بر میل کلی اما ارتفاع اعظم در عرضی که بیشتر از تمام میل کلی
تمام باشد بقدر مجموع میل کلی و عرض بلد بود و در عرضی که بیشتر
که از تمام میل کلی باشد بقدر فضل نصف دور بود بر مجموع میل کلی
و عرض بلد و در عرض تساوی ارتفاع او همیشه بقدر تمام میل کلی
بود و غایت ارتفاع انحطاط قطب خفی بر هر تقدیر مساوی غایت
ارتفاع قطب ظاهر باشد بر این تقدیر بر نود درجه از طالع وقت
نقصان کنیم و نگاه کنیم تا در آن وقت که درجه طالع بر افق شرقی نهاده
باشیم آن موضع بر کدام مقنطره افتد و آن موضع تقاطع دایره وسط
سماء رؤیت و منطقة البروج است و ارتفاع شمس چند بود چند الجه
بود از نود نقصان کنیم الجه بماند ارتفاع قطب فلک البروج بود
در آن وقت و وجه این برهان این عمل فرض کنیم که دایره ا ب ج د
افق است بر قطب ه و ا ح ج منطقة البروج بر قطب ز و ب ز د ه
دایره وسط سماء رؤیت و چون افق منتصف منطقة البروج
است بشکل دوازدهم ولی اکر
تا د و سیوس و دایره وسط السماء



رویت قطب هر دو گذشته است پس شکل ثهم از نا پنه آن
کتاب قوس جح ربع دور بود یعنی نود درجه و چون از آن را
از نقطه ج که طالعست نقصان کنند انجا که رسد و آن نقطه
ح السب موضع تقاطع دایره وسط السماء رویت و منطقة البروج
باشد و سح ارتفاع آن نقطه است چون از آن ارسه که ربع
دور است نقصان کنند حه باقی ماند و آن مساوی قوس
زیرا ارتفاع قطب فلک البروج هست چه بعد هر عظیمه است از قطب
عظیمه دیگر بعد آن عظیمه باشد از قطب عظیمه اولی و هو المطلوب
بدانکه در آفاق ذوات ظلین اگر نقطه تقاطع منطقة البروج
و وسط سماء رویت در جانب جنوب افتد از سمت الراس
و این از جهل آن نقطه معلوم شود ارتفاعی که حاصل آید ارتفاع
قطب شمالی بود و اگر در جانب شمالی بود از سمت الراس ارتفاع
قطب جنوبی بود و این در بلاد خط استوا و بلاد شمالیست
و در بلاد جنوبی عکس این باشد و اگر ارتفاع آن نقطه مذکوره
نود درجه باشد قطبین بر افق باشند و مصنف طریق معرفت

ارتفاع

باب پانزدهم

ارتفاع قطب را در عروضی که از تمام میل کلی بیشتر باشد متوقف شد است
جهت عرض اعمال اسطرلاب بآن متعلق شود باب پانزدهم
در معرفت سمت از ارتفاع و ارتفاع از سمت دایره اول السموت
و انرا دایره مشرق و مغرب گویند و آن عظیمه ایست که بر دو قطب
افق و دو نقطه مشرق و مغرب اعتدال گذرد و دو قطب این دایره
دو نقطه شمال و جنوب بود این دایره در عرض تسعین متعین نبود
~~نقطه سمت بجهة آن گویند که ظل مستوی دائما بر سمت آن نقطه باشد~~
تقاطع دایره افقست با دایره ارتفاع که انرا دایره سمتیه نیز گویند
آن تقاطع که بکوکب اقرب بود و انرا نقطه سمت بجهة آن گویند
که ظل مستوی دائما بر سمت آن نقطه باشد و قوسی از دایره افق
که واقع باشد مابین آن نقطه ~~باشد~~ و نقطه که مابین مبدا اند سمت
بود بشرطی که زیاده از ربع نبود انرا قوس سمت گویند و مبدا
سمت دو نقطه مشرق و مغرب اعتدال است بر قول مشهور
و دو نقطه شمال و جنوب بقول بعض و چون سمت کمتر بود از نود نقصان
نود را ازان تمام سمت گویند و تمام سمت بر یکی از دو مذهب

مساوی سمت بود بر مذهب دیگر سعهٔ مشرق قوسیست از دایره
افق ما بین مطلع نقطه مفروض و مشرق اعتدال بشرطی که از ربع
زیاده نباشد و سعه مغرب نسبت بمغیب نقطه مفروض و مغرب
اعتدال گیرند اسطرلابی که دوایر سموت برو کشیده باشند آنرا
اسطرلاب مسمّت خوانند و چنانکه در باب اول گفتیم در بعضی
بر قسم فوق الارض کشند تا سمت آفتاب و کوکب هر دو از ان
معلوم توان کرد و در بعضی بر قسم تحت الارض تا در قسم فوق
الارض دوایر مختلط بسیار نشود ولکن این مخصوص بسمت
آفتاب و سمت بعضی از کواکب باشد پس اگر بر قسم فوق الارض
کشیده باشند چون درجه آفتاب یا مشظیه کوکب را بر مقنطره ارتفاع
نهیم و به بینیم تا بر کدام دایره آفتابست از دوایر سموت سمتش چندان
بود زیرا که دوایر سموت در اسطرلاب بمنزله دوایر ارتفاع اند
در فلک چنانکه در علم تسطیح مبین است و بر هر دایره ازان رقم
بعد نقطه سمت آن ارتفاع از نقطه مبدا سمت مرقوم بود پس
چون درجه آفتاب یا مشظیه کوکب بر ان دایره افتد سمت او معلوم

شود

۷۷

شود و اگر درجه آفتاب یا نظیره کوکب در میان دو دایره افتد | دو دایره ارتفاع

از ان [struck] آن را الطرقی که در باب چهارم ذکر کردیم تعدیل باید

کرد و ابتدا سمت در وضع ارقام از دایره اول سموت کنند و این

بنا بر مذهب مشهور است و آن دایره بود در اسطرلاب که بنقطه تقاطع

افق و مدار راس الحمل گذشته بود خواه دوایر سموت بر قسم فوق

الارض باشد و خواه بر قسم تحت الارض و آنرا در بعضی اسطرلابات

منقوط سازند و چون ابتدا سمت از نقطه شمال و جنوب گیرند

آن دایره را دایره مشرق و مغرب گویند نه دایره اول سموت

و بدان که افق بدایره اول سموت بدو قسم متساوی شود بشکل دواز

دهم از اولی اکرثاوذوسیوس و دایره نصف النهار بقطب افق

و قطب اول سموت گذرد پس بشکل نهم از ثانیه آن کتاب افق

بچهار قسم متساوی شود و آن دو ربع که فصل مشترک ایشان نقطه شمال

بود شمالی باشند و آن دو ربع دیگر جنوبی و دو ربع که مشرق

اعتدال فصل مشترک ایشان بود شرقی باشند و آن دو ربع دیگر

غربی پس اگر مطلع آفتاب در داخل مدار راس الحمل بود در اسطرلاب

شمال یا خارج مدار راس الحمل بود در اسطرلاب جنوبی یا دل در آخر
روز که آفتاب هنوز بدایره اول سموت نرسیده باشد یا از
او در گذشته بود سمت شمالی بود و چون بدان دایره رسید
عدیم السمت بود بعد از آن که از آن دایره بگذرد در اول روز
و پیش از آنکه بدان دایره رسد در آخر روز سمت جنوبی بود در بنا
قیاس سمت نقطه کوکب که داخل مدار راس الحمل بود در اسطرلاب
شمالی و خارج آن در اسطرلاب جنوبی و خلاصه کلام آنست
که اگر کوکب در شمال اول سموت باشد سمت شمالی بود و اگر در
جنوب او بود سمت جنوبی بود و چون بر اول سموت باشد از سمت
نبود پس ازین کلام مجمل بتفصیل معلوم شود که در خط استوا چون کوکب
بر معدل النهار بود از سمت نبود و نقطه سمت از وقت طلوع
تا وقت غروب بر نقطه مشرق یا مغرب باشد و چون بر مدارات
بجب شمالی بود سمت شمالی بود و چون بر مدارات جنوبی بود در آفاق — جنوبی بود سمت صح
مایله چون کوکب بر معدل النهار بود یا بر مداری که بر خلاف جهة
عرض بلد بود سمت کوکب دایما در خلاف جهة عرض بلد بود و اگر بر مدارات
بود سمت صح

بود

نباشد سمت را با در جهت عرض بلد بود واگر مقاطع اول سموت ح

بود که در جهت عرض بلد بود و اگر مقاطع اول سموت باشد از وقت
طلوع یا صعود از تقاطع اسفل مدار با نصف النهار تا وصول بدایره
اول سموت و بعد از مرور دوم تا وقت غروب یا وصول بدایره
بر تقاطع مذکور سمت در جهت عرض بلد بود و بعد از وصول اول
بدایره اول سموت تا وصول دوم بهمان دایره سمت در خلاف
جهت عرض بلد بود و چون بآن دایره رسد او را سمت نبود پس
تبیین احوال اگر از تقاطع مشرقی بود سمت شرقی بود و اگر غربی
بود سمت غربی بود و چون کوکب بدایره نصف النهار رسد بعد
نقطه سمت از مشرق و مغرب باعتدال منتهی بود اما کیفیت
ازدیاد و انتقاص سمت بدان وجه است که اگر آنچه ظاهر است
از مدار کوکب اعظم از نصف بود از ابتدای طلوع تا وقت وصول بنصف
النهار متزاید بود و تا وقت غروب متناقص باشد و اگر اعظم از
نصف بود و مقاطع اول سموت باشد از وقت طلوع یا صعود از
تقاطع اسفل مدار با نصف النهار تا وصول دوم بدایره اول
سموت متناقص بود و بعد از آن تا زوال از دایره اول سموت

و بعد از آن ح

تا وصول بدایره نصف النهار و بعد از نجا در ثانی از اول سموت
تا وقت غروب یا وصول بتقاطع مذکور سمت متزاید بود و اگر
ماس اول سموت بود از وقت طلوع یا صعود از تقاطع مذکور
سمت متناقص بود تا آن وقت که دایره ارتفاع ماس مدار
شود و بعد از ان متزاید بود تا وصول بنصف النهار و بعد از ان
متناقص بود تا باز دایره ارتفاع ماس مدار شود و بعد از ان
متزاید بود تا وقت غروب یا وصول بتقاطع مذکور و عرض التعین
از میل انتمام خارج است بجهة نقطه مبدا سمت انجا متعین نیست
و بدانکه دایره ارتفاع کوکب در هر دوره دو بار بر نصف النهار
منطبق شود مگر انکه دایره ارتفاع معدل النهار بود که آن اصلا
بر نصف النهار منطبق نشود یا انکه مدار ماس اول سموت بود که
دران صورت دایره ارتفاع یکبار بیش بر نصف النهار منطبق نشود
والله اعلم وگاه بود که ابتدا سمت از جانب اعلی خط وسط
السما کنند و این بنا بر مذهب بعضی است که ابتدا سمت از نقطه
شمال و جنوب گیرند پس سمت اگر از نود کمتر بود جنوبی بود و اگر بیشتر بود

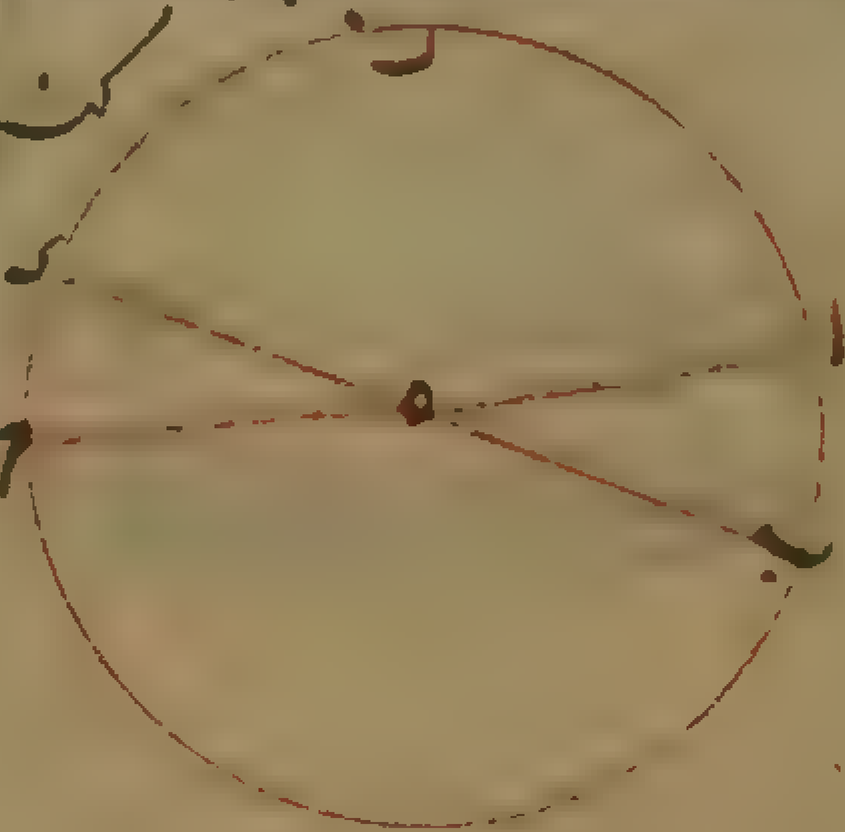
9 تا وصول بدایره اول السموت سمت متناقص بود و بعد از ان متزاید بود تا وقت غروب یا وصول بتقاطع مذکور و اگر نه مقاطع بود و نه مماس از وقت طلوع یا صعود از تقاطع مذکور صح

شمالی

شمالی بود و این در اسطرلاب شمالیست و در اسطرلاب جنوبی
اگر از نود کمتر بود شمالی بود و اگر بیشتر بود جنوبی بود و بر هر تقدیر
چون نود بود بر دایره مشرق و مغرب باشد و بعد نقطه سمت از
شمال و جنوب متساوی بود و دیگر این مقال آنست که درین صورت
ابتدا سمت از اعلی خط وسط السما بود که بمنزله جنوب نسبت در اسطرلا
شمالی و بمنزله شمال در اسطرلاب جنوبی و از تمام آن متزاید بود تا افق
و این بر نقطه تقاطع خط وسط السما و افق بود و بر هر یک از دو نقطه مشرق
و مغرب حرف ص مرقوم بود پس چون از نود کمتر باشد ناحیه او طرف
جنوب باشد از دایره مشرق و مغرب در اسطرلاب شمالی و در طرف
شمال از آن دایره در اسطرلاب جنوبی و چون از نود درگذرد
در شمال تا جنوب آن دایره باشد و این هنگام تمام آن تا نصف
دور بگیرند بعد از نقطه شمال تا جنوب حاصل آید و ازین تقریر
ظاهر شود که این حکم همچون حکم اول مخصوص نسبت بدایرتی که سمت تقاطع
اول سموت باشند چنانکه بعضی توهم کرده اند و در بعضی اسطرلابها
هم از اعلا خط وسط السما و هم از تقاطع آن با افق ابتدا کنند

وعلامتش انکه بر هر یک از دو نقطه مشرق ومغرب دو قوس مرقوم باشد واین همه بنابران مذهب است که ابتدا سمت از نقطه شمال وجنوب کیرند ومعرفت شمالی وجنوبی از تفصیل سابق معلوم شود اما کیفیت ازدیاد وانتقاص سمت برین مذهب بر عکس ازدیاد وانتقاص سمت باشد بر مذهب مشهور واین نزد تحقیق صحیح محتاج به بیان نیست واگر سمت بر قسم مختلف باشد چون درجه آفتاب بر ارتفاع معلوم قصد نظیرش کنند تا بر کدام دایره افتاد وهست از دوایر سموت انکه بود سمت بود پس اگر نظیر آفتاب در مابین خط وتد الارض وافق مغرب بود سمت شرقی باشد والا غربی واگر در مابین افق واول سموت بود سمت شمالی بود والا جنوبی اگر در مابین افق واول سموت بود سمت جنوبی بود والا شمالی بود وجهت توضیح این عمل فرض کنیم که دایره ا ب ج د افق است بر مرکز ه و ب ه د فصل مشترک است میان افق واول سموت

واین در اسطرلاب شمالی است ودر اسطرلاب جنوبی ...



داه
۹۵۱۵

دایره ه ح فصل مشترک میان دایرهٔ ارتفاع و افق و دو زاویه
اه ب ه ه ح متساوی‌اند بشکل بیست و پنجم از مقالهٔ اول این کتاب
و دو قوس اب ه ح متساوی بود و دوایر سموت که در تحت الارض
کشیده‌اند بمنزلهٔ انصاف دوایر ارتفاع‌اند که در تحت الافق
باشند چون دایرهٔ ارتفاع عظیمه بمنتصف محل تقاطع منطقة البروج
با آن بر دو نقطهٔ متناظر باشد پس اگر نقطهٔ ز جانب جنوب فرض
کنند و نقطهٔ ح جانب شمالی و کوکب در فوق الارض در جانب نقطهٔ
ح باشد از اول سموت سمت ارتفاع آن قوس ح ی باشد مشرقی
شمالی و سمت انحطاط نظیر آن غربی باشد بر شکل ما دون نهایات یعنی
نظیر شرقی غربی بود و نظیر شمالی جنوبی و اگر ابتدای سمت از اول
خط وسط السما بود در تمام آنچه گفته بود سمت که از نود کمتر باشد
شمالی بود و اگر بیشتر بود جنوبی و این در اسطرلاب شمالیست و
در اسطرلاب جنوبی عکس این بود و طریق عام در معرفت شمالی و
جنوبی از سمت آنست که بنگرند تا تقاطع دایرهٔ سمتیه و افق فوق
خط استوا است یا تحت آن اگر تحت خط استوا بود و اسطرلاب شمالی بود

پانزدهم از سادس اصول بشکل صح

قوس ز ه غربی جنوبی و این هر دو متساوی‌اند و بمثل این بیان اثبات کنیم که سمت ارتفاع هر جزو مساوی سمت انحطاط نظیر صح

یا فوق آن و اسطرلاب جنوبی سمت شمالی بود صح

والا جنوبی و بدانکه سمت کوکب که بعدا از معدل النهار بیشتر از میل
کلی نباشد هم ازین دو اثر معلوم توان کرد تا آن طریق که جزوی از
اجزای منطقة البروج که میل او مساوی بعد کوکب باشد و با کوکب
دریک جهت باشد از معدل النهار و لاجرم مدار آن جزو و آن کوکب
یکی باشد آن جزو را برابر ارتفاع کوکب نهند و سمت آن جزو را بطریق
مذکور حاصل کنند آن بعینه سمت کوکب باشد و اگر بعد کوکب زیاده
باشد از میل کلی باشد از ین طریق سمتش معلوم نشود و در تصانیف
بعضی از قدما واقع است که چون شظیه کوکب برابر ارتفاع آن نهند
و مری نشان کنند و مابین هردو نشان از جانب اقرب بشمرند و محفوظ 9
مری را بر توالی حرکه دهند اگر ارتفاع غربی باشد و الا بر خلاف توالی
پس شظیه کوکب بر هر خطی که از خطوط افتد از ارتفاع وقت باشد
و مخفی نماند که گاه باشد که چون مری را بمقدار محفوظ از خط وتد
الارض حرکه دهند کوکب بر فوق الارض افتد و این ظاهر است
و این قدر استدلال درین مقام بر فساد این عمل کافیست اما بر سمت
و جهتش معلوم بود از جمله طرق استعلام سمت آفتاب است که بر ربع

پس بر خط وسط السما نهند و مری نشان کنند

9 دارند پس شظیه کوکب بر خط وتد الارض نهند و بمقدار محفوظ

موزون

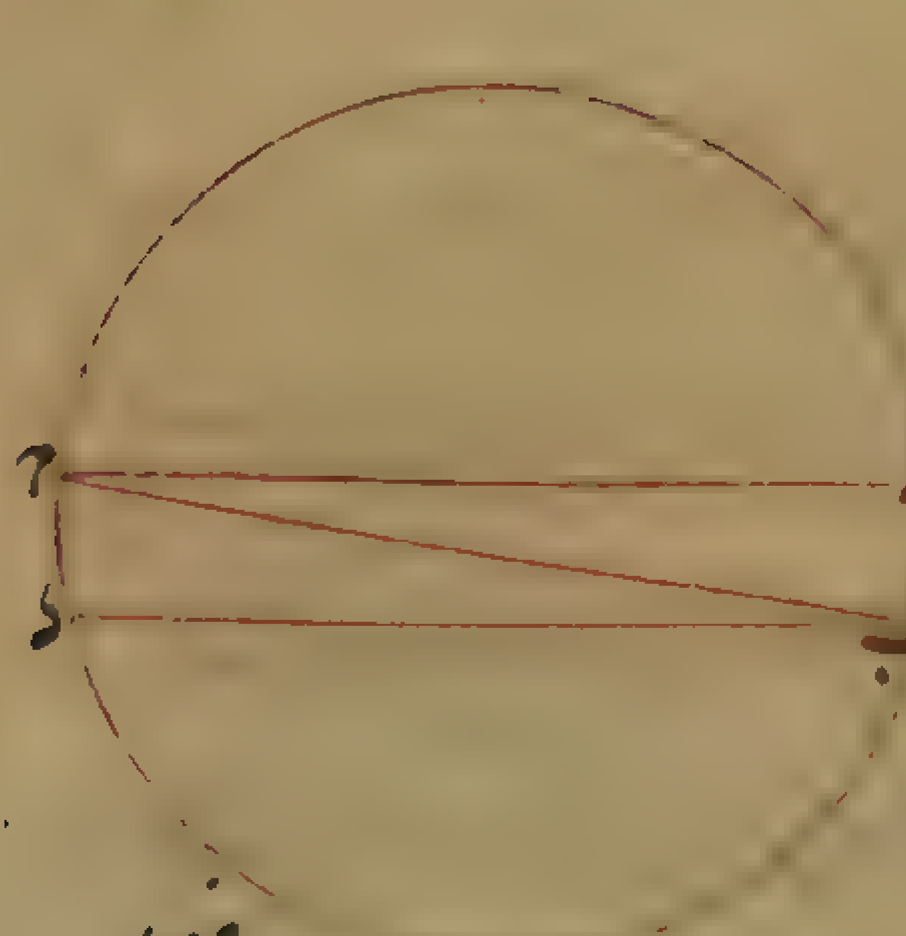
و زدن خط نصف النهار استخراج کنند بطریقی که در آخر این باب
بیاید پس دایره بزرگ بران سطح رسم کنند بر وجهی که خط نصف النهار
قطر آن بود و از مرکز عمودی بر خط نصف النهار اخراج کنند تا از
طرفین بمحیط آن دایره رسد و آن خط مشرق باشد و آن دایره بالای و مغرب
دو قطر بچهار قسم متساوی شود و هر قسمی را بنود بخش کنند و یک تقاطع
این دایره با خط نصف النهار که در جهت قطب جنوب بود بمنزله نقطه جنوب بود و آن تقاطع دیگر بمنزله
نقطه شمال و یک تقاطع این دایره با خط مشرق و مغرب که در جانب
مشرق بود بمنزله نقطه مشرق باشد و آن تقاطع دیگر بمنزله نقطه مغرب پس مقیاس
عمود بر مرکز این دایره نصب کنند چنانچه در باب ثانی مذکور شد
و از مرکز دایره بمنتصف ... مقیاس خطی وصل کنند و از
طرفین انرا بمحیط آن دایره اخراج کنند پس اگر قبل از نصف النهار
بود تقاطع این خط با محیط دایره که در جانب شرقی خط نصف النهار
بود نقطه سمت بود و اگر بعد از نصف النهار بود آن تقاطع که
در جانب غربی بود پس از نقطه سمت تا نقطه مشرق یا نقطه مغرب
هر کدام که اقرب بود بشمرند آن سمت آفتاب بود پس اگر نقطه سمت

در جانب جنوب خط مشرق و مغرب بود سمت جنوبی بود و اگر در جانب
شمال باشد شمالی اما جهت استعلام سمت کوکب عمودی بلند بر مرکز این
دایره نصب کنند در مقابل کوکب عمودی که اصغر از عمود اول باشد
چنان نصب کنند که اگر ازین عمود نظر بعمود اول کنند کوکب مخفی
نشود و میان مرکز و قاعده این دو عمود خطی وصل کنند و آن نیز
خط ظل باشد پس بطریقی که در آفتاب مذکور شد سمت کوکب جهة
این معلوم کنند پس چون سمت بطریق مذکور معلوم شود بر قسم فوقانی
از ارض نقش کرده باشند اگر سمت آفتاب بود درجه آفتاب
را بر این سمت باید نهاد و در این ربع که سمت معلوم بود از چهار ربع
یعنی شمالی شرقی و شمالی غربی و جنوبی شرقی و جنوبی غربی بر اثنا
مقنطره که بقدر ارتفاع آفتاب باشد و اگر سمت کوکب بود شظیه
کوکب را بجای درجه آفتاب اعتبار باید کرد و اگر سمت بطریق مذکور
معلوم باشد و در اسطرلاب ابتدای سمت از خط وسط السما کرده باشند
و با قف نقش کرده باشند پس اگر سمت معلوم جنوبی باشد و اسطرلاب
شمالی یا سمت شمالی بود و اسطرلاب جنوبی سمت معلوم را از نود

للقشان

نقصان کنند والا بر تود افزایند پس باقی یا حاصل را در نصف شرقی
یا غربی طلب کنند و از آن ارتفاع معلوم کنند و اگر درجهٔ آفتاب یا مطلع
کوکب در میان دو دایره افتد از دوایر سموت از آن طریقی که در باب سیم
در تعدیل مقنطرات مذکور شد تعدیل باید کرد و اگر در میان دو مقنطره
افتد او را بطریقی که در باب چهارم ذکر کردیم تعدیل باید کرد و اگر سمت
بر تحت الارض کشیده باشند نظیر درجهٔ آفتاب را در نظیر ربع سمت
بران سمت باید نهاد و نگاه کرد تا درجهٔ آفتاب بر کدام مقنطره افتاده
است از آن مقنطره ارتفاع معلوم شود و در نظیر ربع شمالی شرقی جنوبی
غربی بود و نظیر ربع جنوبی شرقی شمالی غربی بود و برهان این عمل از انچه
سابقا مذکور شد معلوم شود و اگر ابتدا سمت از خط وتد الارض بود
یا قطب معکوس باشد و سمت معلوم بطریق مذکور و اسطرلاب هر دو
شمالی باشند یا هر دو جنوبی سمت معلوم را از تود نقصان کنند والا
بر تود افزایند و باقی یا حاصل را در نصف غربی طلب کنند اگر سمت
شرقی باشد والا در نصف غربی و نظیر درجه آفتاب را بران نهند
تا درجه آفتاب بر ارتفاع آن سمت افتد و اگر معلوم سمت کوکب

بود و بعد آن از معدل النهار بیشتر از میل کلی نباشد اول جزوی
از منطقه که میل آن مساوی بعد کوکب بود در جهة آن باشد معلوم
کنند پس نظیر آن جزو را در نظیر ربع سمت بر سمت معلوم بنهند و به
بینند تا آن جزو از منطقه بر کدام مقنطره افتاده است الحق با
ارتفاع کوکب بود و بر اسطرلاب سمت سعة مشرق معلوم توان
کرد خواه دوایر سموت فوق الارض بود و خواه تحت الارض و آن
چنان بود که درجه آفتاب یا مطلع کوکب را بر افق شرقی نهند
و نگاه کنند تا میان موضع آن و مدار راس الحمل از دوایر سموت چند
افتاده است الحق بود سعة مشرق بود جهت بنا مذکور شد که ارقام
دوایر سموت ارقام مقادیر ابعاد نقطهای سمت است از مشرق و مغرب
اعتدال پس اگر موضع آفتاب یا مطلع کوکب داخل مدار راس الحمل
بود سعة مشرق شمالی بود و الا جنوبی و این در اسطرلاب شمالیست
و در اسطرلاب جنوبی عکس این بود و اگر مطلوب سعة مغرب بود در این
عمل افق مغرب بجای افق مشرق اعتبار باید کرد و معرفت سعة مشرق
سعة مغرب تقریر نموده زیرا که سعة مشرق هر مدار مساوی سعة مغرب



اوست برهانش فرض کنیم دایره
اب ح د افق است و اه فصل
مشترکست میان معدل النهار و
افق و ب ح فصل مشترک میان مدار
و افق و چون مدارات موازی معدل النهار اند پس این هر دو فصل
مشترک متوازی باشند بشکل شانزدهم از مقاله یازدهم کتاب
اصول و چون ب ح وصل کنیم دو زاویه ا ح ب ح ب د متساوی باشند
بشکل بیست و نهم اولی این کتاب پس باستناد شکل بیست و پنجم
ثالثه این کتاب دو قوس اب ح د سعه مشرق و مغرب متساوی
باشند و هو المطلوب و اگر کوکب در دایره یکبار مماس افق شود
هر یک از سعه مشرق و مغرب ربع دور بود و چون کوکب بسبب
حرکت خاصه خود از وقت طلوع تا وقت غروب بر یک مدار نماند سعه
مشرق و مغرب آن مختلف شود لیکن آن اختلاف در اکثر اوقات
محسوس نشود تنبیه در معرفت استخراج خط نصف النهار و سمت
قبله بدانکه خط نصف النهار فصل مشترک است میان سطح افق حسی و دایره نصف النهار و خط مشرق و مغرب فصل مشترک میان سطح افق ...

تم زیب

و دایره اول سموت و خط سمت قبله فصل مشترکست میان سطح افق حسی
و دایرهٔ عظیمه که بسمت الراس مکه و سمت الراس بلد مفروض گذرد و سمت
قبله نقطه تقاطع این دایره است با افق بلد آن تقاطع که در جهت مکه
بود و انحراف سمت قبله قوسیست از دایره افق ما بین خط سمت
قبله و خط نصف النهار بشرطی که از ربع زیاده نبود پس بجهت
معرفت خط نصف النهار مقیاسی عمود بر زمین سطح موزون نصب
کنند و در هر وقت که خواهند برابر منتهای ظل او دران سطح خطی اخراج
کنند و هم دران وقت ارتفاع آفتاب معلوم کنند پس اگر غایت ارتفاع
بود آن خط نصف النهار بود و اگر غایت ارتفاع نبود سمت آن
ارتفاع بر طریق مشهور و جهت آن سمت معلوم کنند و منتصف آن
خط را مرکز ساخته دایره رسم کنند و بسیصد و شصت قسم کنند پس
از نقطه تقاطع آن خط با محیط دایره که در جهت جنوب بود اگر سمت
جنوبی بود یا آن تقاطع دیگر اگر سمت شمالی بود بمقدار تمام سمت بشمرند در جهت مغرب اگر سمت شرقی و در جهت مشرق اگر صح
سمت غربی باشد از انجا که رسد خطی بمرکز دایره کشند آن خط خط نصف
النهار بود و اگر آفتاب عدیم السمت بود خط ظل مقیاس خط شرق

و مغرب

و منوب بود عمودی بران خط اخراج کنند آن خط نصف النهار
بوده اگر اسطرلاب بسمت نباشد دو خط مستقیم در سطح مذکور
بکشیم در یکروز با متداول مقیاس در دو ارتفاع متساوی که یکی شرقی
باشد و دیگری غربی پس اگر آن دو خط بر استقامت یکدیگر باشند
عمودی بران اخراج کنند آن عمود خط نصف النهار بود و اگر بر استقامت
یکدیگر نباشند زاویه که از تقاطع آن دو خط حاصل شود تنصیف
کنند شکل نهم از اولی ثانی اصول آن خط منصف خط نصف النهار
بود اما جهت معرفت خط سمت قبله فضل ما بین طول بلد و طول مکه
بگیرند و طول مکه از جزایر خالدات هفتاد و هفت درجه و ده دقیقه است
پس هشت درجه جوزا با بیست و دو درجه سرطان که میل ایشان
نزدیک بمساوی عرض مکه است و در جهت عرض است بر خط وسط السما نهند
و مری ایشان کنند پس بقدر ما بین الطولین مری را بر توالی اجزا
حجره حرکت دهند اگر طول مکه کمتر باشد و الا بر خلاف توالی پس بنگرند
تا آن درجه بر کدام مقنطره ارتفاع افتاده است و سمت آن ارتفاع
و جهت آن از شرق و غرب و شمال و جنوب معلوم کنند و تمام آن سمت

بگیرند الجهة حاصل آید انحراف سمت قبله بود و جهة انحراف جهة سمت آن
ارتفاع بود پس خط نصف النهار را در دایره استخراج کنند دایره ارتفاع
آن دایره با خط نصف النهار بمقدار انحراف در الجهة که باشد
از محیط دایره بشمرند الجا که رسد خطی بمرکز کشند آن خط سمت قبله
بود و اگر ارتفاع آن درجه عدیم السمت بود خط مشرق و مغرب خط
سمت قبله بود و اگر سمت نود درجه باشد و الا آنچه آن در موضعی بود
که طول آن مساوی طول مکه بود خط نصف النهار خط سمت قبله بود
و اگر استطاعت سمت نباشد در روزی که آفتاب در یکی از دو درجه مذکوره
باشد آن درجه آفتاب را بر خط نصف النهار نهند و بمقدار ما بین
الطولین مری را بر درجهی که مذکور شد حرکت دهند و بنگرند تا درجه آفتاب
بر کدام ارتفاع افتاده است و منتظر باشند تا چون ارتفاع وقت
مثل آن شود در مقدار وجهة در آن وقت بر امتداد ظل مقیاس خطی
بکشند آن خط سمت قبله باشد و در استخراج خط نصف النهار و سمت
قبله طریقهای دیگر است که ایراد آن مفضی شود بتطویل باب شانزدهم

باب شانزدهم

در معرفت تقویم آفتاب تقویم کوکب نسبت از منطقة البروج بر توالی

بروج

بروج ما بین اول حمل و تقاطع منطقه با دایره عرضیه که بطرف خطی گذرد
که از مرکز عالم بمرکز کوکب گذرد و بسطح فلک اعلی رسد از آن تقاطع که بکوکب اقرب
باشد پس اگر طرف خط مذکور بر نفس منطقة البروج واقع شود کوکب را
عرض نبود و اگر در یکی از دو طرف منطقه واقع شود آنچه از دایره عرضیه
ما بین طرف خط مذکور و تقاطع مذکور افتد بشرطی که زیاده از ربع نبود
عرض کوکب باشد و اگر تقاطع مذکور اول حمل بود کوکب را تقویم نبود اگر
در شهری باشیم که عرضش معلوم نبود چه اگر عرض معلوم نبود میل آفتاب
از غایت ارتفاع معلوم نتوان کرد ۲۳ آنچه بعضی گفته اند که این قید بجهة
آنست که اگر عرض معلوم نباشد در استعلام عرض محتاج شویم بتقویم آفتاب
شوند سهو است چه استعلام عرض از کواکب ابدی الظهور ممکن است
چنانچه در باب دوازدهم مذکور شد و خواهیم که از اسطرلاب تقویم
آفتاب معلوم کنیم اول معلوم باید کرد تا غایت ارتفاع آفتاب روز
بروز در تزاید است یا در تناقص بدان طریق که عنقریب مذکور شود
اگر در تزاید باشد معلوم شود که آفتاب درین نصف است از فلک
البروج که میان اول جدی و آخر جوزا بود یعنی نصفی از منطقة البروج که

نقطهٔ اعتدال ربیعی منتصف آن باشد و اگر در تناقص باشد معلوم
شود که در نصف دیگر است از فلک البروج زیرا که در بلاد خط استوا
ظلین چون تمام عرض بلد را با میل شمالی جمع کنند یا فضل آن بر میل
جنوبی بگیرند غایهٔ ارتفاع حاصل آید پس در ربع ربیعی که میل شمالیست
و متزاید در ربع شتوی که جنوبیست و متناقص غایهٔ ارتفاع در تزاید
باشد و در ربع صیفی که میل شمالیست و متناقص و در ربع خریفی که
جنوبیست و متزاید غایهٔ ارتفاع در تناقص بود و این ظاهر است پس
نگاه باید کرد در روزی که خواهند تا غایت ارتفاع در آن روز
چند است با آن طریق که ارتفاع میگیرند تا بغایتی رسد که بعد از آن
روی در نقصان نهند و اگر خط نصف النهار مستخرج باشد چون
ظل مقیاس بر خط نصف النهار منطبق شود در آن وقت ارتفاع گیرند
غایهٔ ارتفاع باشد دیگر باره باید کرد اگر غایت ارتفاع از تمام عرض بلد
زیادت باشد آفتاب در ربع شمالی بود از آن دو ربع که در نصف
معلوم بود و اگر از تمام عرض بلد کمتر بود در ربع جنوبی بود بعد از آن
دو ربع مثلا چون ارتفاع روز بروز در تزاید بود و مع ذلک غایه

ارتفاع

ارتفاع از تمام عرض بلد بیشتر باشد آفتاب در ربع ربیعی بود و آن
حمل و ثور و جوزا است و تسمیه این ربع بربیعی بجهة آنست که چون آفتاب
درین ربع باشد در اکثر قدر معمور زمان ربیع بود و برین قیاس است
تسمیه ارباع دیگر بصیفی و خریفی و شتوی و اگر کمتر بود در ربع شتوی
بود و آن جدی و دلو و حوتست و همچنین در صیفی و دیگر که ارتفاع روز
برروز در تناقص باشد غایة ارتفاع اگر بیشتر از تمام عرض بلد بود آفتاب
در ربع صیفی بود و آن سرطان و اسد و سنبله است و اگر از تمام عرض
بلد کمتر بود در ربع خریفی بود و آن میزان و عقرب و قوسست و بر
واقف این فن مخفی نباشد که این احکام مخصوص است بآفاقی که ذوات
ظلین نباشد اما در آفاق ذوات ظلین اگر آفاق المستوا باشد و آفتاب
در طرف شمال بود از سمت الراس در ربع ربیعی بود اگر غایة ارتفاع
در تناقص باشد و در ربع صیفی اگر در تزاید باشد و اگر در طرف جنوب بود از
سمت الراس در ربع خریفی بود اگر غایة ارتفاع در تناقص بود و در ربع
شتوی اگر در تزاید باشد و اگر آفاق ذوات ظلین مایله باشد و آفتاب
در طرف جنوب یا شمال از سمت الراس پس چون غایة ارتفاع از تمام

عرض بلد کمتر بود و در ربع شتوی باشد اگر در تزاید باشد و در ربع خریفی
اگر در تناقص باشد و چون از تمام عرض بلد بیشتر بود در قوسی بود
از ربع ربیعی ما بین اول حمل و جزوی که میل او مساوی عرض بلد باشد
اگر در تزاید بود و در قوسی از ربع صیفی ما بین آخر سنبله و جزوی
که میل او مساوی عرض بلد بود اگر در تناقص بود و اگر آفتاب در
طرف شمال بود از سمت الراس پس غایت ارتفاع اگر در تناقص
بود در قوسی بود از ربع ربیعی ما بین آخر جوزا و جزوی که میل ان
مساوی عرض بلد بود و اگر در تزاید بود در قوسی بود از ربع صیفی ما بین
اول سرطان و جزوی که میل آن مساوی عرض بلد بود و چون غایت
ارتفاع مساوی تمام عرض بلد بود اگر در تزاید بود آفتاب در اول حمل
باشد و الا در اول میزان و اگر در دو روز متوالی تفاوت غایت
ارتفاع ظاهر نشود آفتاب در قرب یکی از انقلابین باشد و این
همه در آفاق شمالی است و احکام آفاق جنوبی بعد از ملاحظه الجه
در آفاق شمالی مذکور بر ارباب ذهن مخفی نماند بعد از آن
جون ربع فلک که آفتاب در وی بود معلوم شود تفاوت میان تمام

عرض بلد و غایت ارتفاع معلوم باید کرد آن میل آفتاب بود و این
در آفاق غیر ذوات ظلین است و در آفاق و ذوات ظلین حکم
همین است مادام که آفتاب در طرف جنوب بود از سمت الراس
اما اگر در طرف شمالی بود از سمت الراس غایت ارتفاع را از نود
نقصان باید کرد و باقی با عرض بلد جمع کرد تا میل آفتاب حاصل
آید و اگر غایت ارتفاع نود درجه بود میل مساوی عرض بلد بود و در آفاق
خط استوا غایت ارتفاع را از نود نقصان باید کرد و باقی تمام میل آفتاب
باقی ماند و اگر غایت ارتفاع در آن آفاق نود درجه باشد آفتاب عدیم
المیل بود پس اگر آفتاب در ربع ربیعی یا صیفی بود میل شمالی باشد
از خط نصف النهار بقدر آن اجزا باید شمرد از مقنطرات ابتدا
از مدار راس الجدی در جهت مدار راس السرطان خواه اسطرلاب شمالی
بود و خواه جنوبی و اگر آفتاب در دو ربع دیگر بود میل جنوبی بود در جهت
دیگر یعنی در جهت مدار راس الجدی از خط نصف النهار بقدر آن اجزا
باید شمرد و آنجا که رسد علامتی بران موضع باید کرد پس آن ربع را
که آفتاب در وی بود از منطقة البروج بر خط نصف النهار باید

کوز را ببندد و تأمل کرد تا کدام جزو از منطقة البروج برین علامت افتد
هر جزو که بروی افتد درجه تقویم آفتاب بود در آن روز و اگر ساعات
نصف النهار بشناسد یا غیر آن معلوم بود از ان تقویم آفتاب معلوم
توان کرد بآن طریق که ان ساعات را در پانزده ضرب کنند تا نصف
قوس النهار حاصل آید از ابتدا از جزاء مجره بآن مقدار بشمرند
در جانب مشرق یا مغرب انجا که رسد نشان کنند پس عضاده بر روی
مجره نهند بر وجهی که یکطرف عضاده بران نشان و مرکز اسطرلاب
بود و بر تقاطع همان عضاده و افق علامتی کنند و آن ربع از منطقة
البروج که آفتاب دران ربع بود بر افق بگذرانند آن جزو از
منطقه که بران علامت افتد درجه تقویم آفتاب ۷ معلوم توان کرد
و در بعضی اسطرلابها در یکی از صفایح افق عرضی که مساوی تمام میل کلی
بود رسم کنند و مقنطرات ارتفاع و انحطاط و دوایر سموت فوق
الارض و تحت الارض بران صفیحه کنند پس چون عنکبوت را بران
صفیحه ترکیب کنند و راس جدی بر خط وسط السما نهند دایره سمتی که بر شظیه
کوکب کذرد [illegible] ببینند تا بر کدام جزو از منطقة البروج افتد آن درجه

بود و تقویم کوکب عدیم العرض بمثل تقویم افتاب صح

تقویم

تقویم آن کوکب بود و آن نقطه که بر تسطیح آن کوکب گذرد مبادی
عرض آن کوکب بود شمالی یا جنوبی و وجهش آنست که چون در افق
مذکور رأس الجدی و سرطان بر دایره نصف النهار بود منطقة البروج
بر افق منطبق شود و دایره ارتفاع و دایره عرض بود پس آن جزو که
دایره ارتفاع بران گذرد درجه تقویم آن بود و مقدار ارتفاع یا انحطاط
کوکب عرض آن بود و بعضی از فضلا درین مقام آورده است که خط
مستقیمی که واصل شود برأس سرطان و جدی بتنصیف کنند و از منتصف
آن که بمنزله قطب بروج بود خط مستقیمی برأس تسطیح کوکب بگذرانند
پس هر جزو که گذرد و از منطقة البروج آن درجه تقویم آن کوکب باشد و این
سخن سهو است چه صحت این مبتنی بر آنست که این خط مستقیم تالی
بمنزله دایره عرض کوکب باشد و در علم تسطیح مبرهن است که دایره عظیمه
که بقطب معدل النهار بگذرد تسطیح آن دایره در سطح اسطرلاب
خط مستقیم نتواند بود و اگر کوکب در رأس سرطان یا در اول جدی
باشد این حکم درست آید زیرا که دایره عرض درین وقت منطبق بر دایره
میل بود و تسطیح آن خط مستقیم بود والله اعلم باب پنجاهم در معرفت

باب پنجاهم

بالای اشخاص مرتفع از زمین و پهنای رودها مراد از بالای شخص یعنی جسم
درین مقام عمود است که از راس آن جسم بر سطح افق حسی آید یا سطحی
که موازی افق حسی بود لیکن سطحی که قاعده جسم بران سطح بود و موقع
عمود را از سطح مسقط الحجر آن جسم گویند چه بتجربه معلوم شده است که
انتقال ثقال بالطبع بمرکز عالم بر سمت خطی که عمود بود بر سطح افق
و آن خط بر سطح موازی افق لاجرم هم عمود باشد پس اگر از راس آن
جسم سنگی بیندازند محل سقوط آن بر سطح مذکور موقع آن عمود باشد
و مراد از پهنای رود عمود است که از یک طرف آن خارج شود در ظرف
دیگر چون خواهند که بالای شخصی مرتفع از روی زمین یعنی از سطحی
که قاعده آن شخص بران سطح بود خواه سطح افق حسی بود و خواه سطحی
که موازی افق بود مانند مناری یا دیواری یا کوهی معلوم کنند که چه
مقدار است اگر بمسقط الحجر آن شخص توان رسید خواه مسقط الحجر ما اراد
حسی قاعده آن بود چون دیواری که سطح آن قایم بود بر سطح افق
بر زوایای قایمه یا ملاصق قاعده آن نباشد چون دیواری که سطح
آن مایل بود بر سطح افق و جهت آنکه مصنف مثال از قسم اول ایراد

نموده است